DAS

EUCALYPTUSÖL,

PHARMAKOLOGISCH UND KLINISCH DARGESTELLT

VON

Dr. HUGO SCHULZ,
PRIVATDOCENT DER PHARMAKOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT BONN.

MIT EINER CURVENTAFEL.

BONN
VERLAG VON MAX COHEN & SOHN (FR. COHEN)
1881.

Inhalts-Uebersicht.

Berichtigung.

Auf S. 5 in der Anm. muss es heissen: Sauerstoffstrom statt Sauerstoff;
Auf S. 28, Z. 22 v. o. „ „ „ Auswanderung st. Umwandlung.

In der vorliegenden Schrift sind ausser den bereits bekannten Thatsachen über Eigenschaften und Wirkung des Eucalyptusöles eine Reihe neu erworbener, eigenen und fremden Versuchen entstammender Resultate niedergelegt. Dem von mir im verflossenen Jahre im Centralblatt für Chirurgie gemachten Vorschlag, das Eucalyptusöl wegen seiner eminent antiseptischen Fähigkeit chirurgisch zu verwenden, ist eine Anzahl von klinischen Beobachtungen gefolgt. Gleichzeitig habe ich mich bemüht, die pharmakologische und chemische Seite des Eucalyptusöles, wie es jetzt im Handel vorkommt, eingehender zu studiren, zum Theil in längere Zeit hindurch fortgesetzten Selbstversuchen. Daneben wurde alles das gesammelt, was die Litteratur bereits über das Eucalyptusöl darbot, soweit eben dieselbe zur Verfügung stand. Den Anspruch auf eine ausführliche Monographie macht diese Schrift nicht, sie soll nur dazu dienen, Neues neben Bekanntem mitzutheilen und auf Grund älterer und jüngerer Erfahrungen einen Ueberblick zu geben über das, was wir therapeutisch vom Eucalyptusöl erwarten können.

In Europa ist das Eucalyptusöl erst in den letzten 15 Jahren klinisch verwendet worden. Wie jedes neu vorgeschlagene und neu benutzte Medikament hat es begeisterte Anhänger auf der einen, völlig negative oder doch seinen Werth sehr einschränkende Beurtheilung auf der andern Seite erfahren. Die hier mitgetheilte Uebersicht wird vielleicht einiges dazu beitragen, das Urtheil des Lesers über den therapeutischen Werth oder Unwerth des Eucalyptusöles, über die Fälle, wo der Gebrauch desselben sich empfiehlt und wo nicht, fester zu begründen.

Seitdem die französische Regierung in Algier und Südfrankreich Wälder von Eucalyptusbäumen angepflanzt hat, seitdem ebenso die italienischen Fiebergegenden durch die Eucalyptusculturen wesentlich in ihrer gesundheitsschädlichen Natur

modifieirt worden sind, haben wir nicht mehr nöthig, die Drogue, die Folia Eucalypti Globuli, aus dem Vaterlande der Eucalyptusarten, Australien und den benachbarten Inseln, zu beziehen, ein Punkt, der für die allgemeinere Verwendung des Oeles nicht gleichgültig ist, insofern dadurch der Kostenpunkt desselben bei erweiterter Anwendung wesentlich verringert wird.

Nur dadurch, dass das Eucalyptusöl in einer möglichst grossen Anzahl von dazu geeigneten Fällen klinisch untersucht wird, können wir zu einem völlig positiven Ergebnisse über die Stellung gelangen, die ihm, vom Standpunkt der Therapie aus betrachtet, zukommt. Die klinische Erfahrung muss der pharmakologischen Forschung, der mit ihrer Hülfe festgestellten Ansicht über die Wirkung eines Mittels, die Basis verleihen, mit deren Hülfe die Frage endgültig entschieden werden kann, ob dasselbe seinen Platz in der Materia medica einzunehmen berechtigt ist. Dass das Eucalyptusöl eine allgemeinere Verwendung verdient, als ihm bis jetzt zu Theil geworden, wird sich im weiteren Verlauf dieser Abhandlung ergeben.

I. Allgemeine Eigenschaften des Eucalyptusöles.

In ihren äusseren Eigenschaften variiren die im Handel vorkommenden Sorten des Eucalyptusöles (e foliis) ziemlich stark. Die Verschiedenheit lässt sich leicht auf drei Hauptursachen zurückführen: Bezugsquelle des Rohmateriales, Destillationsverfahren und Alter des zu verwendenden Oeles. Aus einer Bonner Apotheke bezog ich ein Quantum Eucalyptusöl, das seit sieben Jahren dort gestanden hatte. Dasselbe war etwas dickflüssig, schön gelb gefärbt und von angenehmem Geruch. Die Bezugsquelle war nicht mehr zu ermitteln. Oel, das von Hölzle und Chelius aus Frankfurt herstammte und in Australien selbst destillirt war, besass eine dunklere Färbung, war etwas dünnflüssiger wie das erstgenannte Oel und roch, wenn auch ziemlich intensiv, immer noch passabel. Da der Preis grade dieses Präparates etwas hoch steht — 54 Mark das Kilogramm — so beschloss ich, noch einen Versuch mit Trommsdorff'schem Oel zu machen. Dasselbe ist billiger wie das Frankfurter Oel — 36 Mark das Kilogramm — und gewährte ausserdem den Vortheil, dass ich mich persönlich von Art und Beschaffenheit des Rohmateriales, also der Eucalyptusblätter, überzeugen konnte. Die Drogue bestand nämlich nur aus den Blättern von Eucalyptus Globulus, und zwar denen älterer Exemplare, wie aus der charakteristischen, säbelförmigen Krümmung der einzelnen Blätter deutlich hervorging. Dieselben befanden sich natürlich im getrockneten Zustande und müssen, wie Herr Dr. Trommsdorff mir persönlich mittheilte, zum Zwecke der nachfolgenden Gewinnung des in ihnen enthaltenen Oeles, zuvor

durch einen Kollergang passiren, weil eine völlige Ausbeute des ätherischen Oeles bei den getrockneten Blättern nur durch vorgängiges Pulvern derselben zu ermöglichen ist. Bei dieser Bezugsquelle bin ich dann geblieben, sämmtliche weiterhin mitzutheilenden Versuche habe ich mit dem, allerdings vorher noch weiter behandelten Trommsdorff'schen Oel angestellt.

Als ich die erste Sendung Eucalyptusöl von der genannten Quelle erhielt, war ich nicht wenig erstaunt, statt der erwarteten, etwas dickflüssigen, gelbgefärbten und, wenn auch stark, so doch nicht unangenehm riechenden Flüssigkeit ein dünnes, ziemlich hellgefärbtes Präparat zu erhalten, das einen höchst intensiven, stechenden und nichts weniger als angenehmen Geruch ausstiess. Am auffallendsten im Gegensatz standen diese Eigenschaften zu dem von Hölzle und Chelius bezogenen Präparate. Dasselbe kam, wie schon bemerkt, direct aus Australien und besass die Fähigkeit, in ein Paar Tropfen auf Fliesspapier gebracht, dasselbe nach dem Verdunsten mit intensivem Veilchengeruch zu parfümiren. Davon war bei dem aus den trockenen Blättern (wenn ich nicht irre, italienischen und afrikanischen Ursprungs) destillirten Trommsdorff'schen Oel nichts zu merken. Wie ich glaube ist der Grund der grossen, eben bemerkten Differenzen wohl nicht allein der, dass in Australien das Rohmaterial gleich frisch zur Destillation genommen werden kann, es liegt vielmehr auch die Möglichkeit ziemlich nahe, dass man dort, in der Auswahl der Drogue weniger scrupulös, auch die Blätter anderer, namentlich ölreicherer Eucalyptusspecies (E. amygdalina z. B.) mit verarbeitet.

Die weiteren physikalischen und chemischen Eigenschaften des rohen Oeles waren: Reaction schwach sauer, specifisches Gewicht bei 17°.5 : 0.9119 (bestimmt auf der Mohr-Westphal'schen Wage). Auf Zusatz von concentrirter Salpetersäure wurde unter starker Entwicklung rother Dämpfe das Oel rasch dick und gelbbraun. Ammoniak löste das neuentstandene Harz zum Theil mit rothgelber Farbe, Kalilauge löste alles zu einer gleichmässig dunkelbraunen Flüssigkeit. Starke reine Salzsäure färbte das Oel dunkelblauroth, Ammoniakzusatz liess diese Farbe völlig verschwinden, wurde dagegen statt dessen Kalilauge zugesetzt, so färbte sich das über dem Oel stehende Wasser violettrosa,

blasste aber schnell ab. Eine ähnliche Violettfärbung trat auch auf, und zwar langsam und allmählig, wenn dem Oel Königswasser zugesetzt wurde, Ammoniak brachte sie wieder zum Verschwinden. — Concentrirte Schwefelsäure färbte das Oel dunkelmahagonibraun, Ammoniaküberschuss dann zugefügt liess an Stelle des dunkeln einen mehr gelben Farbenton treten. Kalilauge löste zu einer braunen Flüssigkeit. Metallisches Jod löste sich in dem Oel ohne Verpuffung.

Die nächstliegende Aufgabe war nun, dem Oel auf irgend welche Weise jene wenig empfehlenswerthen Eigenschaften des intensiven Geruches und der saueren Reaction zu nehmen. Für die Anwesenheit der letzteren lag der Grund nahe, dass sie von nebensächlichen Destillationsproducten[1]) herrühre. Durch wiederholtes Ausschütteln mit verdünnter Sodalösung gelang es, das frische Oel ganz von der saueren Reaction zu befreien. Die Trennung des Oeles von der wässerigen Sodalösung im Scheidetrichter wird ganz wesentlich beschleunigt, wenn man das Ganze erwärmt, während bei der gewöhnlichen Temperatur eine ziemlich lang bestehende Emulsion das Product des Schüttelns ist.

Nach vollständiger Trennung wurde die Sodalösung auf $^1/_{10}$ ihres Anfangsvolums eingedampft. Es schieden sich einige bräunliche, flockige Gerinnsel aus, die, durch Filtriren von der übrigen Masse getrennt, sich in warmem absolutem Alkohol nicht lösten. Das Filtrat war goldgelb gefärbt und wurde nach dem Erkalten mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert. Sofort entstand eine weisse Trübung unter gleichzeitigem Auftreten eines unangenehmen, ranzig-empyreumatischen Geruchs. Die Trübung wurde abfiltrirt, der Filterrückstand ausgewaschen, in wenig absolutem Alkohol gelöst und zur Abdunstung hingestellt. Es resultirten einige kleine Oeltröpfchen, die deutlich den eben geschilderten Geruch exhalirten, sauer reagirten und selbst nach längerer Zeit unter dem Exsiccator nicht die geringste Spur einer Krystallisation zeigten. Auf ein Kaninchen, welches nachher den ganzen, im Lauf der Zeit erhaltenen Vorrath der, durch das Ausschütteln mit kohlensaurem Natron erhaltenen öligen

---

1) So gelang es Poehl, wenn er das Oel im Sauerstoff destillirt hatte, nachher in demselben Ameisensäure nachzuweisen.

Materie (circa 0,15 Gramm in Wasser suspendirt), subcutan erhielt, übte dieselbe anscheinend gar keinen Effect aus.

Nach der Behandlung mit Sodalösung war der Geruch des Oeles schon bemerklich weniger unangenehm geworden, das Stechende desselben war bedeutend abgeschwächt. Da das 7 Jahre alte Oel einen so ganz andern, viel angenehmeren milden Geruch zeigte, so versuchte ich, in kurzer Zeit das fertig zu bringen, was bei dem älteren Präparat in der langen Dauer zu Stande gekommen war: möglichst ausgiebige Beladung mit Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft. Es lag die Vermuthung nahe, dass durch eine theilweise Oxydation des Oeles die noch vorhandenen flüchtigen Riechstoffe auch in der Weise mit verändert werden könnten, dass ihre Anwesenheit nicht mehr unangenehm auffiel.

Ein Liter Oel wurde in eine grosse Flasche gebracht, so dass es dieselbe nur zur Hälfte füllte. Der die Flasche schliessende Kork war durch ein kurzes, weites Glasrohr durchbohrt, das Glasrohr durch einen Wattebausch lose verstopft, um Staub etc. abzuhalten. Zwei Monate lang stand diese Flasche dem Sonnenlicht ausgesetzt. So oft als möglich im Tage wurde dieselbe kräftig geschüttelt, um die mit der Luft in Contact tretende Oberfläche des Oeles möglichst häufig zu erneuern. Unter diesen Bedingungen, also der gemeinsamen Wirkung des Sauerstoffs aus der Luft und des directen Sonnenlichtes, gelang es, innerhalb der angegebenen Zeit das Oel so zu verändern, dass sein Geruch den stechenden Character völlig verlor und angenehm wurde. Das Gleiche galt für den Geschmack, der anfänglich nichts weniger wie ansprechend, jetzt ganz so war, wie ihn andere, reine ätherische Oele besitzen. Unverdünnt brachte das Oel Wärmegefühl in Mund und Rachen hervor, der Wärme folgte eine, wenn auch nur wenig intensive, Empfindung von Kälte, so dass der Gesammteindruck einigermassen an Pfeffermünzöl erinnerte. Die Farbe des Oeles war gleichzeitig etwas mehr gelb geworden, ausserdem aber hatte dasselbe durch den Oxydationsvorgang eine ganz leichte saure Reaction wieder angenommen.

Bemerkt sei hier noch, dass es mir nicht gelungen ist, durch andere oxydirende Einflüsse, Behandeln mit Kalium-

permanganat, Erwärmen mit Bleisuperoxyd, in kurzer Zeit dem frischen Oel die gewünschten Eigenschaften zu verleihen.

Das in der angegebenen Weise behandelte Oel wurde hernach zu allen, auch den Selbstversuchen benutzt.

II. Enthält das Oel von Eucalyptus Globulus Cymol?

Cloëz war der erste, welcher sich eingehend mit der Frage nach der Zusammensetzung des Eucalyptusöles beschäftigt hat. Er fand, dass durch Destillation des rohen ätherischen Oeles der Eucalyptusblätter ein Körper gewonnen wird, der bei +170° bis +175° siedet. Cloëz nannte dieses neue Product, dessen Siedepunkt nach der Behandlung mit Aetzkali und geschmolzenem Chlorcalcium constant bei +175° erhalten wurde, Eucalyptol.

Das Eucalyptol ist eine flüssige farblose Substanz von aromatischem Geruch, bei +8° C. beträgt ihr specifisches Gewicht 0,905, ihr molekulares Drehungsvermögen ist gleich +10°,42. Selbst bei einer Temperatur von —18° C. bleibt das Eucalyptol noch flüssig, löst sich in absolutem Alkohol leicht und lieferte Cloëz bei der Analyse Zahlen, die einem Körper von der Zusammensetzung $C_{12}H_{20}O$ entsprachen.

Weiterhin fand Cloëz, dass das Eucalyptol von gewöhnlicher Salpetersäure nur langsam angegriffen wurde unter gleichzeitiger Bildung einer geringen Menge einer krystallisirbaren, stickstofffreien Säure. Liess er Schwefelsäure oder Phosphorsäure auf das Eucalyptol einwirken, so resultirte ein Kohlenwasserstoff $C_{12}H_{18}$. Diesen nannte Cloëz Eucalypten. War das Eucalypten unter Einwirkung von Phosphorsäure dargestellt, so ergab sich, dass nebenher noch ein zweiter Kohlenwasserstoff sich gebildet hatte, der, mit dem Eucalypten gleich zusammengesetzt sich durch einen wesentlich höheren Siedepunkt von

ihm unterschied. Eucalypten siedet bei + 165 °, Eucalyptolen dagegen, so nannte Cloëz den zweiten Kohlenwasserstoff, erst bei 300 °.

Im Gegensatz zu den von Cloëz gemachten Angaben erhielten späterhin Faust und Homeyer durch Behandlung mit Aetzkali kein constant siedendes Product. Erst nachdem sie dasselbe mit metallischem Natrium in Berührung gebracht hatten, gewannen sie einen Körper, dessen Siedepunkt constant zwischen 171 °—174 ° C. lag. Bei der Behandlung von Eucalyptol mit Natrium machten Faust und Homeyer die Wahrnehmung, dass das Metall von dem darüberstehenden Eucalyptol nur wenig verändert wurde: in einem fest verschlossenen Glase blieb das Natrium sehr bald ganz blank an seiner Oberfläche. Diese Erscheinung musste auffallen bei einem Körper, der nach den Angaben von Cloëz Sauerstoff enthalten sollte, da, wie gesagt, das Natrium sich nicht in der characteristischen, durch die entstehende Sauerstoffverbindung bedingten Weise veränderte.

Das von Faust und Homeyer erhaltene, bei 171 °—174 ° siedende Product zeigte folgende Eigenschaften: In absolutem Alkohol, in Aether und Chloroform war es in jedem Verhältniss löslich, von 90procentigem Alkohol bedurfte es zur Lösung 15 Theile. Sein Geruch war der eines feinen Terpens, auch in seinem weiteren Verhalten zeigte es eine deutlich ausgeprägte Terpennatur. Mit Jod verpuffte es, an der Luft absorbirte es kräftig Sauerstoff unter allmähliger Verharzung. In der Neigung, begierig Sauerstoff aufzunehmen, fanden Faust und Homeyer das, bei wiederholter Destillation sich ergebende, Ansteigen des Siedepunktes begründet, sowie die Unmöglichkeit, durch einfache fractionirte Destillation einen constanten Siedepunkt zu erhalten.

Beim Kochen mit Salpetersäure (1,14 spec. Gew.), die mit 2 Theilen Wasser verdünnt war, erhielten Faust und Homeyer aus ihrer Substanz Paratoluylsäure und Terephtalsäure, und zwar lieferten 10 Gramm ihres Eucalyptol 2,8 Gramm Paratoluylsäure und 0,8 Gramm Terephtalsäure.

Da die Analyse des Eucalyptol Zahlen ergab, die mit den für ein Terpen erwarteten nicht in Einklang zu bringen waren, so behandelten die genannten Forscher ihr Präparat weiter mit verdünnter Schwefelsäure. Aus diesem Verfahren resultirte eine

Verbindung, die, bei + 173°—174° C. siedend, für Cymol erkannt wurde. Zum Belege dafür, dass man es in diesem Falle in der That mit Cymol zu thun hatte, wurde die Sulfosäure desselben, beziehentlich das cymolsulfosaure Bariumsalz aus dem neugewonnenen Product dargestellt. Bei der Analyse entsprach das Salz allen von demselben vorauszusetzenden Anforderungen.

Gestützt auf diesen Befund äusserten sich nun Faust und Homeyer dahin, dass es keinem Zweifel unterliegen könne, dass das von Cloëz als einfacher Körper angesprochene Eucalyptol das Gemenge eines Terpens mit Cymol sei, und zwar betrage der Cymolgehalt desselben etwa 30 Procent.

Es lag hier nahe den Einwand zu machen, das Cymol sei ein Kunstproduct gewesen, hervorgehend aus der Einwirkung der Schwefelsäure auf das Eucalyptol und also in dem letzteren vorher nicht existirend. Dieser Einwurf wurde auch in der That gemacht von Oppenheim und Pfaff. Allein es ist nicht sicher, ob diese mit demselben Material gearbeitet haben wie Faust und Homeyer, sie geben nemlich als wahrscheinliche Species der Stammpflanze des von ihnen benutzten Eucalyptusöles Eucalyptus odorata oder Eucalyptus amygdalina an.

Auch berücksichtigten Faust und Homeyer den ihnen gemachten Einwurf nicht, sondern fassten in einer weiteren Arbeit ihre Resultate über die Zusammensetzung des Eucalyptusöles zusammen wie folgt:

Das Eucalyptusöl besteht 1. aus einem Terpen (Siedepunkt 150°—151° C.), mit Jod Cymol bildend und nur in geringer Menge im Oel enthalten; 2. aus einem bei 172°—175° C. siedenden Terpen; 3. aus Cymol und 4. aus einem sauerstoffhaltigen Körper, der zum Cymol in naher Beziehung steht. Derselbe siedet bei 216°—218° C., er bildet eine ölige, farblose, am Licht gelblich sich färbende und in verdünnter Kalilauge unlösliche Flüssigkeit. Letztere Eigenschaft spricht für eine kampferähnliche Substanz.

War nun, oder vielmehr ist im Eucalyptusöl wirklich das Cymol in der von Faust und Homeyer angegebenen Menge vorhanden, so konnte unter Umständen der interne Gebrauch desselben von bedenklichen Folgen begleitet sein. Ziegler sah beim Menschen nach Aufnahme von 3—4 Gramm Cymol

tagüber schon am zweiten oder dritten Tage Uebelkeit, Kopfschmerz und Brechen eintreten, Erscheinungen, welche das Aussetzen des Cymolgenusses nothwendig machten. Hunde, die 2,0 Gramm Cymol pro die bekamen, litten an beständigen Diarrhöen. Für das Eucalyptusöl ist es aber eine durch vielseitige Erfahrungen gestützte Thatsache, dass dasselbe in der grossen Mehrzahl der Fälle selbst in grösseren Dosen längere Zeit hindurch gegeben, die Verdauungswege nicht alterirt. Wir befinden uns demgemäss hier vor einem offenen Widerspruch, den zu erklären wir zwei Momente heranziehen können: Entweder, es ist ursprünglich im Oel von Eucalyptus Globulus kein Cymol enthalten, sondern die schliessliche Darstellung des letzteren aus dem Oel als ein Produkt der verschiedenen chemischen Einflüsse zu betrachten — oder aber, das im Eucalyptusöl enthaltene Cymol verliert durch die gleichzeitige Anwesenheit des Terpens seine specifischen, nachtheilig wirkenden Eigenschaften.

Die Hauptschwierigkeit zur Lösung der Frage, ob im Oel von Eucalyptus Globulus wirklich Cymol präexistirt, liegt darin, dass es unmöglich ist, durch einfache fractionirte Destillation, ohne Anwendung irgend eines chemisch wirkenden Agens das Cymol vom Eucalyptol zu trennen, da die Siedepunkte für Cymol und das genannte Terpen gleich hoch, bei + 175° C. liegen.

Da also eine rein chemische Lösung der Frage sich als aussichtslos erwies, so beschloss ich, den lebenden Organismus als Reagens zu benutzen und durch ihn das leisten zu lassen, was durch die Arbeit im Laboratorium nicht zu Stande gebracht werden konnte. Der leitende Gedankengang zu den gleich zu schildernden Versuchen war der: Nencki und Ziegler haben gefunden, und ihre Angaben sind nachher von Gerichten bebestätigt, dass das Cymol im Thierkörper zu Cuminsäure umgesetzt wird. Enthielt nun das Eucalyptusöl in der That Cymol, so lag die Aussicht sehr nahe, dass nach Einführung desselben im Harn sich die neugebildete Cuminsäure nachweisen lassen müsse. War dahingegen die Anwesenheit des Terpens, des Eucalyptol, neben dem Cymol der Oxydation desselben zu Cuminsäure im Organismus im Wege, so musste eine Mischung von Cymol und Terpen in dem Verhältniss, wie es von Faust und Homeyer angegeben ist, nach dem Passiren des Thier-

körpers hinsichtlich der Frage nach gebildeter Cuminsäure auch eine negative Antwort geben.

Die Versuchsanordnung gestaltete sich in der Weise, dass zuerst das Verhalten des reinen Cymol im Organismus nochmals untersucht wurde, daran musste sich nothwendiger Weise ein gleichartiger Versuch mit reinem Terpen anschliessen. Letzterer konnte um so weniger unterlassen werden, als es denkbar ist, dass auch Terpen Cuminsäure liefern kann. Betrachtet man dasselbe nämlich als Bihydro-Cymol $\left(C_6H_6\begin{matrix}\diagup C_3H_7\\ \diagdown CH_3\end{matrix}\right)$, so liegt der Gedanke nahe, dass dasselbe während seines Verweilens im Organismus zu Bihydro-Cuminsäure $\left(C_6H_6\begin{matrix}\diagup C_3H_7\\ \diagdown CO.OH\end{matrix}\right)$ umgesetzt werden könnte, eine Möglichkeit, die bereits früher von L. v. Nencki erwogen und experimentell bearbeitet worden ist.

In dritter Reihe war dann der Versuch mit einer Mischung von Terpen und Cymol vorzunehmen und als Schlussstein der ganzen Reihe das Eucalyptusöl in der angedeuteten Weise auf sein Verhalten im lebenden Körper zu prüfen.

Die Versuche mit Cymol und Terpen für sich sowohl als auch die mit der Mischung beider Substanzen sind an Hunden gemacht worden, die mit Eucalyptusöl dagegen am gesunden Menschen. Ich hielt diesen Weg der ganzen Arbeit für den rationellsten, weil es ja vor allem darauf ankam, die Veränderungen zu studiren, welche das Eucalyptusöl im menschlichen Organismus durchmacht, nebenbei aber beabsichtigte ich auch, die Wirkung grösserer Dosen des von mir in der bereits oben ausgeführten Weise behandelten Oeles auf den gesunden Menschen zu studiren, so dass also der so eingeschlagene Weg möglicherweise nach zwei Seiten gleichzeitig ein Resultat liefern konnte.

a. Versuche mit Cymol.

Von Kahlbaum in Berlin bezog ich ein Quantum Cymol, das nach dem Trocknen mit Chlorcalcium bis auf einen geringfügigen Rest bei + 175° überdestillirte. Um hinsichtlich seiner

Qualität völlig sicher zu gehen, stellte ich, bevor das Destillat zu Thierversuchen benutzt wurde, das sulfosaure Baryumsalz dar. Die Analyse desselben bestätigte die Reinheit des Präparates:

Bestimmung des Krystallwassers (cymolsulfosaurer Baryt $= (C_{10}H_{13}SO_3)_2Ba + 3H_2O$):

Angewandte Substanz: 1,8229 Gr.
Nach dem Trocknen (bei + 174°): 1,6662 Gr.

Verlust: 0,1567 Gr.

Berechnet $H_2O = 8,75$ %. — Gefunden $H_2O = 8,59$ %.

Bestimmung des Baryumgehalts (auf wasserfreie Substanz berechnet) durch Behandeln mit Schwefelsäure:

Angewandte Substanz: 1,2445 Gr.,
Daraus erhalten $BaSO_4$: 0,5184 Gr.,
entsprechend: 0,3048 Ba.

Berechnet Ba = 24,33 %. — Gefunden Ba = 24,49 %.

Als Versuchsthiere wurden, wie gesagt, Hunde benutzt. Anfänglich beabsichtigte ich, denselben das Cymol in frisch bereitetem Süssmandelöl subcutan zu geben, musste jedoch bei den weiteren Versuchen davon abstehen, da einmal die Ausbeute an Cuminsäure im Harn bei dieser Methode der Einführung des Cymol in den Organismus allzu gering ausfiel und fernerhin, weil an den Injectionsstellen zu wiederholten Malen Abscedirung auftrat. Der beim Spalten der Geschwulst austretende Eiter roch stark nach Cymol. Ein Hund starb, nachdem er in 4 Tagen zusammen 5 Gramm Cymol subcutan erhalten hatte, die Section zeigte hochgradig ausgebildete Gastro-Enteritis. Weil äusserer Umstände wegen anfänglich der Benutzung der Magensonde zur Fütterung ziemliche Schwierigkeiten im Wege standen, so beschloss ich endlich, Gelatinekapseln als Vehikel für das Cymol zu benutzen und kann sagen, dass diese Methode für kleinere Hunde sich sehr gut bewährt hat. Die gefüllte Kapsel wurde jedesmal dem Hunde rasch bis hinten in den Rachen geschoben, während ein Gehülfe das Maul des Thieres aufhielt. Dann wurden Maul und Nase zugehalten und es erfolgte in der Regel gleich darauf eine Schluckbewegung, die die Gelatinekapsel in

den Magen hinabbeförderte. Sperrte sich der Hund gegen das Hinabschlucken, so war entweder die Kapsel nicht weit genug nach hinten geschoben worden, oder, wenn dieses doch der Fall war, erfolgte das Hinabschlucken doch nach kurzer Zeit, wenn nur Maul und Nase fest geschlossen gehalten wurden. Uebrigens lernten die Thiere die Sache rasch kennen und waren in wenig Tagen an die Manipulation gewöhnt. Die Hunde erhielten als Futter Brot und Fleisch, als Getränk mit Wasser verdünnte Milch; Erbrechen trat, nachdem ich die Kapseln anwandte, nie mehr auf, wohl aber bildete sich nach 2—3 Tagen Diarrhoe aus. Der Harn wurde gesammelt und aus demselben nach der Methode von Jacobsen die Cuminsäure ausgeschieden.

Jacobsen verfütterte, nach seiner Mittheilung, in zwei Tagen an einen Hund zusammen 11 Gramm Cymol. Der erhaltene Harn wurde schwach alkalisch gemacht, auf $^1/_{10}$ seines Anfangsvolums eingedampft, dann mit Salzsäure übersättigt und mit viel Aether ausgeschüttelt. Der von den Harnresten abgeschiedene Aether wurde darauf grösstentheils abdestillirt, der Rest wiederholt mit einer Lösung von kohlensaurem Natron ausgeschüttelt, aus der Lösung der letzte Antheil von Aether durch Erwärmen verjagt und dann Salzsäure im Ueberschuss zugesetzt. Sofort schied sich eine reichliche Menge wenig gefärbter krystallinischer Säure aus. Dieselbe wurde mit Baryumcarbonat gekocht, dann aus der heissen Lösung mit Salzsäure die Säure rein ausgefällt. Jacobsen erhielt auf diese Weise aus den 11 Gramm verfütterten Cymols 4,2 Gramm reiner Säure. Die Analyse ergab, dass sich Cuminursäure gebildet hatte, neben einer sehr geringen Menge von Cuminsäure.

Da die eben geschilderte Methode der Harnverarbeitung die beste Ausbeute zu geben versprach, so befolgte ich dieselbe genau. Das Endresultat fiel aber in zwei Versuchen, die hintereinander mit Cymol angestellt wurden, anders aus wie ich erwartet hatte. Beim ersten Versuch, während dessen in vier Tagen an einen Hund 7 Gramm Cymol verfüttert worden, erhielt ich nur sehr wenig Cuminsäure, die, wie die bekannte Reaction mit Natriummetall auswies, nur mit einer verschwindend kleinen Menge einer stickstoffhaltigen Säure, also wahrscheinlich Cuminursäure versetzt war. Die Säure wurde

nochmals aus dem Baryumsalz umkrystallisirt, gab dann keine Stickstoffreaction mehr und zeigte den constanten Schmelzpunkt + 114°, der dem Schmelzpunkt der reinen Cuminsäure entspricht.

Quantitativ besser fiel der zweite Versuch aus, in welchem ich, nach Verfüttern von 10 Gramm Cymol in fünf Tagen schliesslich 0,62 Gramm Cuminsäure erhielt. Nach zweimaligem Umkrystallisiren zeigte sie den constanten Schmelzpunkt + 114°. Die Elementaranalyse ergab folgende Werthe:

Angewandte Substanz = 0,1815 Gramm.
Erhalten: Wasser = 0,1162 „
Kohlensäure = 0,4825 „

Berechnet auf Kohlenstoff und Wasserstoff in %.

Berechnet C = 73,17 %	Berechnet H = 7,31 %
Gefunden C = 72,50 „	Gefunden H = 7,11 „

Ich hatte bei dieser Analyse die Substanz im Porzellanschiffchen verbrannt, offenbar war diese Methode für die Cuminsäure unzweckmässig, weil die Verbrennung derselben nicht total zu Stande kam. Leider konnte die Analyse nicht wiederholt werden, da durch einen unglücklichen Zufall der Rest an reiner Säure zum grössten Theil verdorben wurde. Jedoch wird, wenn man die gefundenen Werthe, den Schmelzpunkt sowie die beim Umkrystallisiren sich bemerkbar machende schwierige Löslichkeit der Säure in kaltem Wasser zusammennimmt, wohl kein Grund zu einem Zweifel vorliegen, dass es sich in der That um Cuminsäure handelte. Auch war der Geruch derselben beim Erwärmen mit Wasser characteristisch und nicht zu verkennen. Auffallend dagegen bleibt es, dass ich mit einer Ausnahme nur Spuren von Cuminursäure erhielt im Gegensatz zu Jacobsen's Resultat, sowie auch der nicht geringe quantitative Unterschied in der Ausbeute. Ob der Grund zu dieser Verschiedenheit im Alter der von mir und Jacobsen benutzten Thiere oder in einer verschiedenen Fütterungsweise begründet liegt, muss ich vor der Hand noch dahingestellt sein lassen. Uebrigens giebt auch Ziegler an, dass es ihm bei seinen Versuchen trotz aller Sorgfalt nicht gelungen ist, eine stickstoffhaltige Säure nach Cymolfütterung zu erhalten.

b. Versuche mit Terpen.

Zu den Versuchen mit Terpen wurde gleichfalls ein Hund benutzt. Ein Quantum aus einer hiesigen Apotheke bezogenen reinen Terpenthins wurde destillirt und der bei 159° bis 161° übergehende Antheil desselben zur Fütterung benutzt. Der Hund erhielt in neun Tagen 10 Gramm Terpen, der Harn wurde in der gleichen Weise verarbeitet wie bei den Cymolversuchen. Nach dem Ansäuern des mit Natriumcarbonat erhaltenen Auszuges resultirte eine braune, ölige Substanz, die isolirt deutlich sauer reagirte und höchst widerlich, ranzig roch. Da dieselbe nach einiger Zeit keinerlei Spur von Krystallisation aufwies, so versuchte ich, ein Kalksalz aus derselben möglicher Weise zu erhalten. Es stellte sich dabei heraus, dass die Substanz selbst in heissem Wasser nur schwierig sich löste, nach dem Behandeln mit Calciumcarbonat resultirte ein krystallinisches Gemisch von Schuppen und Blättchen, die deutlich nach einer Fettsäure, etwa Valeriansäure rochen. Die Kalkbestimmungen, die ich von dem so erhaltenen Salze machte, fielen indess so different aus (zwischen 7,10 % — 8,71 % schwankend), dass ich es jedenfalls mit einem Gemisch verschiedener Körper zu thun hatte, auch war die ganze Ausbeute an ursprünglicher Substanz so gering (= 0,166 Gramm), dass eine weitere Verarbeitung des nach den Kalkbestimmungen noch übrigen Restes kein Resultat mehr versprach, zumal bei der nochmaligen Zersetzung des letztern mit Salzsäure sich wiederum nur scheinbar dieselbe ölige Substanz abschied, die ich anfänglich schon gehabt hatte. Meine Ergebnisse in dieser Hinsicht stimmen also mit den von Nencki erhaltenen überein, und es bleibt vor der Hand mindestens zweifelhaft, ob das Terpen bei seinem Durchgang durch den Organismus Cuminsäure bildet, wenn man nicht diese Frage völlig verneinen will.

c. Versuche mit Cymol und Terpen.

20 ccm eines Gemenges von Terpen mit Cymol, entsprechend 6 ccm Cymol, mit dem gleichen Antheil Milch versetzt,

wurden einem grossen Hunde durch die Magensonde gegeben. Aus dem Harn erhielt ich schliesslich nach demselben Verfahren wie bei den früheren Versuchen eine ziemliche Quantität brauner, öliger Schmiere. Da ein Theil derselben nach der Behandlung mit Baryumcarbonat wiederum nur eine ähnliche ölige Substanz lieferte, so digerirte ich den Rest am Rückflusskühler mit frisch dargestelltem Kalkwasser bei Siedehitze. Die Oeltropfen gingen in Lösung, nach dem Eindampfen derselben schieden sich perlmutterglänzende Krystallschuppen ab, die mit Salzsäure zersetzt wenige, bräunlich gefärbte spiessförmige Krystalle lieferten. Da ein mehrmaliges Umkrystallisiren die Krystalle nicht von der anhängenden Verunreinigung befreite, so versuchte ich, durch Sublimation ein reines Product zu erhalten. Während derselben trat wiederum der characteristische Geruch der Cuminsäure auf, die sich absetzenden Krystalle waren schneeweiss, deutlich spiessförmig und zeigten den constanten Schmelzpunkt von 114° bis 114,5° C. Zu einer Elementaranalyse reichte das gewonnene Quantum nicht, auch verendete der Hund einige Tage nach der Fütterung und ich konnte dann, wegen Mangels an brauchbarem Thiermaterial den Versuch nicht wiederholen. Jedenfalls aber war constatirt, dass auch unter den angegebenen Verhältnissen, also bei gleichzeitiger Anwesenheit von Terpen die Cuminsäurebildung in nachweisbarem Maasse vor sich geht.

d. Versuche mit Eucalyptusöl.

Die Versuche mit Eucalyptusöl habe ich sämmtlich an mir selbst ausgeführt aus dem, im Eingange dieses Abschnittes erwähnten Grunde.

I. Am 13. Juni des vergangenen Jahres nahm ich Abends um 5 Uhr 2,0 Gramm Eucalyptusöl, das ich vorher in der schon erwähnten Weise mit Sodalösung und längerem Stehen bei Luft- und Lichtzutritt behandelt hatte. Von 7 Uhr desselben Abends bis 9½ Uhr machte ich einen starken Marsch. Der am selben Abend entleerte Harn roch intensiv nach Veilchen. Dieser Harn sowohl als auch sämmtlicher in den folgenden drei Tagen entleerter wurde gesammelt und jede Tagesportion sofort eingedampft

nach vorhergegangener Versetzung mit ein Paar Tropfen verdünnter Natronlauge bis zur schwach alkalischen Reaction. Der auf $^1/_{10}$ seines Anfangsvolums eingedampfte Harn wurde angesäuert, mit Aether ausgeschüttelt und einstweilen der Aetherauszug bei Seite gestellt. Am 17. Juni nahm ich wiederum 2,5 Gramm Oel Vormittags, eine halbe Stunde vor dem Mittagsessen. Am Nachmittag drei Stunden langer Marsch. Der Harn verhielt sich wie der vom 13. Juni und wurde gleich diesem verarbeitet. Vom 19. Juni ab nahm ich täglich 2,5 Gramm Oel ein, ohne davon belästigt zu werden, der Harn war nie eiweisshaltig. Am 23. nahm ich noch fünf Gramm auf einmal gegen Abend. Diese Dosis bekam mir weniger gut, in der darauf folgenden Nacht verspürte ich lästige Nausea, die mich am Schlafen hinderte. Nachdem so zusammen 14,5 Gramm Eucalyptusöl verbraucht waren, vereinigte ich die inzwischen gesammelten Aetherauszüge, mehrere Liter, und verarbeitete dieselben weiter in der gleichen Weise wie bei den oben geschilderten Versuchen. Das Endproduct war eine ziemliche Menge, beim Versetzen des Sodaauszuges mit Salzsäure sich ausscheidender rothbrauner, öliger Tropfen. Dieselben flossen bald zusammen, senkten sich auf den Boden des Gefässes und waren am andern Morgen zu einer etwas heller gefärbten Masse erstarrt. Diese Masse wurde mit kohlensaurem Baryt behandelt, sie löste sich in der Siedehitze unter starker Kohlensäureentwicklung seitens des Baryumsalzes auf, lieferte aber nach der Zersetzung mit Salzsäure wieder nur eine braune, harzige Schmiere. Nach wiederholter gleicher Behandlung schieden sich rothbraungefärbte Krystalle aus, deren Schmelzpunkt vorläufig auf + 117 ° bis + 118 ° bestimmt wurde. Nochmals in kochendem Wasser gelöst setzten sich zahlreiche ölige Tropfen ab, die mit einem nassen Filter von der übrigen Lösung getrennt wurden. Das Filtrat wurde zur Krystallisation hingestellt, es schieden sich dabei nadelförmige kleine Kryställchen aus, die immer noch schwach röthlichbraun tingirt waren. Da durch die mehrfach vorgenommenen Manipulationen das jetzt erhaltene Quantum an Krystallen schon ziemlich gering geworden war, so entschloss ich mich, dieselben nicht weiter zu behandeln, sondern direct zu analysiren. Sie zeigten den Schmelzpunkt + 116 °, bei der Verbrennung erhielt ich folgende Werthe:

Angewandte Substanz = 0,1316, lieferte Wasser = 0,0610 und Kohlensäure = 0,3349. Auf Wasserstoff und Kohlenstoff berechnet ergab sich daraus:

H = 5,17 %
C = 69,39 „

Vergleicht man diese Werthe mit den für Cuminsäure verlangten, so zeigt sich eine starke Differenz:

Cuminsäure	Substanz
H = 7,31 %	H = 5,17 %
C = 73,17 „	C = 69,39 „

Besser stimmt dagegen, wenn auch nicht ganz genau, das Verhältniss für Benzoësäure:

Benzoësäure	Substanz
H = 4,92 %	H = 5,17 %
C = 68,85 „	C = 69,39 „

Berücksichtigt man den angeführten Schmelzpunkt, so wird die Wahrscheinlichkeit, dass Benzoësäure vorlag, die, wie auch bereits bemerkt, noch etwas verunreinigt war, noch grösser. Da aber die ganze Ausbeute noch nicht zwei Decigramm betrug, so liegt kein Grund vor, die so erhaltene Benzoësäure als ein Produkt aus dem Eucalyptusöl anzusehen, um so weniger, als ich bei einem zweiten Versuch durchaus keine Benzoësäure erhielt.

II. Den zweiten Versuch modificirte ich sowohl in der Art der Aufnahme des Eucalyptusöles, als auch hinsichtlich der späteren Verarbeitung des Harnes. Am 14. Juli 1880 nahm ich Mittags mit der Suppe auf einmal 10 Gramm Eucalyptusöl. Den Nachmittag über verhielt ich mich ruhig, da sich eine zunehmende allgemeine Abgeschlagenheit meiner bemächtigte. Der Veilchengeruch des Harns trat erst nach neun Stunden auf, der vorher entleerte zeigte nichts davon. Der Harn dieses und der folgenden vier Tage und Nächte wurde gesammelt und in bekannter Weise mit Aether behandelt. Am 18. Juli nahm ich nochmals zum Mittag 8 Gramm auf einmal. Auch diesesmal nach dem Genuss langsam zunehmende Depression, die, als ich zu Bette gegangen war, in schwache Nausea überging und einer gewissen Ruhelosigkeit Platz machte, so dass erst mehrere Stunden nach Mitternacht der Schlaf eintrat. Am andern Tage

fühlte ich nichts Abnormes mehr. Eiweiss wurde während dieser ganzen Versuchsdauer im Harn nicht aufgefunden.

Da ich auch diesesmal aus dem Harn schliesslich nur eine ganz geringe Menge von kleinen braunen öligen Tröpfchen erhielt, die an Quantität viel zu geringe waren, um mit irgend welcher Aussicht auf Erfolg weiter verarbeitet zu werden, so nahm ich den mit Aether extrahirten Harn nochmals in Arbeit in der Hoffnung, demselben vielleicht doch noch irgend etwas entziehen zu können, was für das Verhalten des Eucalyptusöles im Körper einen Anhaltspunkt hätte geben können.

Der Harn wurde also wieder schwach alkalisch gemacht, zum Syrup eingedampft und dann, schwach angesäuert, mit heissem absolutem Alkohol mehrere Stunden lang digerirt. Das alkoholische Extract wurde von dem Ungelösten (zum grössten Theil aus ausgeschiedenen Harnsalzen bestehend) abfiltrirt, dann von dem Extract der Alkohol abdestillirt, der wasserhaltige Rest auf dem Wasserbade von noch anhängendem Alkohol befreit, angesäuert und mit Aether ausgeschüttelt. Der Aether wurde darauf bis auf einen mässigen Rest abdestillirt. Aus diesem schied sich nach einigem Stehen ziemlich viel einer bräunlichen schmierigen Masse aus, die unter dem Mikroskop einen mässigen Gehalt an spiessförmigen Krystallnadeln zeigte. Der Niederschlag (N) wurde von dem darüber stehenden Aether (A) getrennt und beide für sich behandelt:

N reagirte deutlich sauer, mit kohlensaurem Kalk und Wasser digerirt löste er sich auf. Die filtrirte Lösung wurde eingeengt, dann mit Salzsäure versetzt. Es resultirten aus diesem Verfahren wenige ölige Tropfen von ranzigem Geruch.

A wurde mit kohlensaurem Natron ausgeschüttelt, die Lösung mit Salzsäure versetzt. Schon beim Ausschütteln schied sich ein Oeltropfen ab, der noch viel intensiver ranzig roch wie die Produkte aus N, der Geruch glich ganz dem, wie er bei den ähnlichen Stoffen aus den Terpenthinversuchen bemerkt wurde. Durch das Ansäuern mit Salzsäure wurde nur noch eine Spur öliger Substanz abgeschieden. Beidemale aber, bei N sowohl wie bei A, langten die schliesslich gewonnenen Quantitäten nicht, um weiter verarbeitet werden zu können.

Der mit Aether ausgeschüttelte Harn wurde endlich noch

mit Essigäther erschöpft. Die aus dem Essigäther erhaltenen ziemlich reichlichen Krystalle erwiesen sich indess nach wiederholtem Umkrystallisiren als reiner Harnstoff.

Da also bis dahin die Versuche mit Eucalyptusöl hinsichtlich eines Cymolgehalts desselben negative Resultate ergeben hatten, so beschloss ich, in Berücksichtigung des von Oppenheim und Pfaff gemachten Einwurfes, das von Faust und Homeyer dargestellte Cymol sei ein Kunstprodukt gewesen, das von mir benutzte Eucalyptusöl auch noch rein chemisch auf diesen Punkt hin zu untersuchen. 50 ccm Eucalyptusöl wurden mit Schwefelsäure polymerisirt, die mit dem vierten Theil Wasser verdünnt war. Beim Mengen von Oel und Säure trat deutlich nachweisbar schweflige Säure auf. Die Mischung wurde drei Tage lang unter häufigem Umschütteln und jeweiligem Erwärmen sich selbst überlassen, dann mit viel Wasser verdünnt und mit gespanntem Wasserdampf destillirt. Das mit den Wasserdämpfen übergehende Oel wurde über Chlorcalcium getrocknet und fractionirt. Die ersten Oeltropfen gingen bei + 160° über, von da ab liess sich indess kein einige Zeit constanter Siedepunkt beobachten, mit Ausnahme bei + 258° und bei + 260° bis + 262°. Die zuerst übergegangenen, von 10 zu 10 Grad gesammelten Oelparthieen rochen schlecht, etwas an Lauch erinnernd.

Das ganze Verfahren wurde dann in der Weise nochmals wiederholt, dass diesesmal in 100 ccm Oel ein bedeutend geringerer Antheil verdünnter Schwefelsäure, 20 ccm, eingetragen wurde. Bei der schliesslichen Fractionirung wurde alles, was zwischen + 170° und + 180° überging, vereinigt und zur etwaigen Darstellung von cymolsulfosaurem Baryt mit Schwefelsäure und Baryumcarbonat in bekannter Weise verarbeitet. Beim Eindampfen der klar abfiltrirten Lösung resultirte ein mässiges Quantum von krystallisirter Substanz, bestehend in wenigen Plättchen und warzigen Drusen. Das ganze war auch diesesmal wieder sehr wenig, es gelang auch nicht, eine reine Krystallform nach dem Umkrystallisiren zu erhalten, die Plättchen und Drusenformen kamen immer wieder zum Vorschein und es liess sich denn auch diesesmal trotz aller Mühe die Frage, ob posi-

tiv cymolsulfosaurer Baryt mit vorlag, nicht entscheiden. Es bestand eben nur die Möglichkeit, dass die plättchenförmigen Krystalle aus demselben bestanden, aber diese Möglichkeit beruhte nur auf der äusseren Erscheinung, welche dieselben darboten und die allerdings eine Aehnlichkeit mit den Krystallen des cymolsulfosauren Salzes nicht verkennen liessen.

Fassen wir das gesammte Resultat aller angeführten Versuche zusammen, so müssen wir sagen:

Das Oel der Blätter von Eucalyptus Globulus enthält ursprünglich kein Cymol, denn es gelang nicht, durch ein Verfahren, welches sich sonst zum Nachweis desselben im Harn eignet, nach der Aufnahme von Eucalyptusöl Cymol im Harn aufzufinden.

Ferner spricht gegen einen Cymolgehalt des Eucalyptusöles der Umstand, dass der menschliche Organismus Dosen des Oeles ohne weiteren Nachtheil erträgt, die etwa 6 Gramm Cymol entsprechen würden, wenn das Eucalyptusöl wirklich bis zu 30 % desselben enthielte.

Die gleichzeitige Anwesenheit von Terpen verhindert die Umsetzung des Cymol zu Cuminsäure im Organismus nicht, wie aus dem Versuch mit Terpen und Cymol hervorgeht.

Die Möglichkeit, durch Behandlung des Oeles mit Schwefelsäure und spätere Fractionirung etc. Cymol zu erhalten, ist nicht völlig ausgeschlossen, jedenfalls handelt es sich auch da nur um geringfügige Mengen, nicht entsprechend dem hohen, von Faust und Homeyer angegebenen Cymolgehalt des Eucalyptusöles.

Demgemäss liegt es nahe, anzunehmen, dass die eben genannten Forscher wohl nicht mit Oleum Eucalypti e foliis zu thun gehabt haben oder aber, dass der von ihnen beobachtete Cymolgehalt als das Produkt der von ihnen vorgenommenen chemischen Behandlung anzusehen ist.

Die Erwartung, aus den, für mich wie auch meine Umgebung nicht grade angenehmen Selbstversuchen mit Eucalyptusöl einen näheren Hinweis zu erhalten, wie sich dasselbe beim Passiren durch den Organimus verhalte, hat sich nur zum geringen Theil erfüllt. Die aus dem Harn isolirten Verbindungen glichen noch am meisten denjenigen, die bei den Terpenver-

suchen gewonnen wurden, was sie aber eigentlich waren, darüber Aufschluss zu geben, reichte trotz der hohen Dosis von 18 Gramm in einem Versuche benutzten Oeles ihre Menge bei Weitem nicht hin.

III. Das Verhalten des Eucalyptusöles gegenüber den Vorgängen der Gährung und der Fäulniss.

Das Studium der antiseptischen Eigenschaften des Eucalyptol sowie auch des Eucalyptusöles als solchen haben sich besonders Siegen und Mees angelegen sein lassen. Vor ihnen hatte bereits Gimbert die Beobachtung gemacht, dass das Blut von Kaninchen, denen Eucalyptol in die Gefässe eingespritzt war, nicht faulte, die getödteten Thiere verwesten nicht, die Cadaver gelangten in den Zustand der Mumification. Die Siegen'schen Versuche waren die ersten, welche die fäulnisswidrigen Eigenschaften des Eucalyptol in eingehenderer Weise feststellten. Sie sind, entsprechend dem gemeinsamen Geschick der Dissertationen, nur in sehr kleinem Umfang bekannt geworden, da dieselben aber als die Basis der nach ihnen angestellten Untersuchungen anzusehen sind, so lasse ich das Ergebniss derselben hier folgen:

„Es wurden in einem Gefässe eine Lösung von Eucalyptol in Wasser (1 : 3800), in einem zweiten eine ebenso starke von Chininum chinicum dargestellt, ein drittes enthielt nur Wasser. In alle drei wurden Eiweisswürfel gebracht und sie dann einer Temperatur von 15 ° C. ausgesetzt. Nach drei Tagen roch das Chinin- und das Wasserpräparat schon intensiv faulig, während beim Eucalyptuspräparat dies nicht so sehr hervorstach. Alle zeigten unter dem Mikroskope eine Menge Sporen, die jedoch bei dem Chinin- und dem Wasserpräparat grösser und lebhafter zu sein schienen."

Da die Löslichkeit des Eucalyptol in Wasser eine so sehr geringe (1 : 3800) ist, so stellte Siegen eine Emulsion dar von 3,0 Gummi arabicum in 1000 ccm Wasser. Hiervon wurde ein Drittel unversetzt in eine Flasche gethan, in eine andere kam das zweite Drittel plus 0,45 Chininum chinicum, in eine dritte der Rest plus 0,45 Eucalyptol. Jedes der drei Gläschen wurde dann, mit rohem Muskelfleisch versehen, verschlossen bei Zimmertemperatur hingestellt. Vier Tage später roch der Inhalt der beiden ersten Flaschen intensiv faul, das Eucalyptuspräparat dagegen kaum. In letzterem waren die Muskelfibrillen noch wohl erhalten, in den beiden andern Flaschen waren sie zu Detritus zerfallen. Auch zeigte das Eucalyptuspräparat weniger zahlreiche und lebhafte Vibrionen als die beiden anderen. Eine Wiederholung dieser Versuche lieferte ein ähnliches Resultat, die Muskelfasern aber waren in der Eucalyptusemulsion noch nach 20 Tagen nicht zerfallen.

Diese langdauernde Persistenz der Muskelfasern ist wohl kaum auf einen anderen Grund zurückzuführen, als auf eine stattgefundene Gerinnung des Muskelprotoplasma durch das Eucalyptol. Ein dickes Stück frischen Muskelfleisches, das ich etwa ein Jahr lang, allerdings in unverdünntem Oele conservirte, nahm schliesslich eine fast hornartige Consistenz an, obwohl dasselbe ganz von dem Oel bedeckt, also dem Vertrocknen nicht ausgesetzt war. Allerdings kommt in diesem Falle auch die Möglichkeit in Betracht, dass das ätherische Oel dem Fleisch allmählig sein Wasser entzogen habe, indessen thut diese der gegesbenen Deutung im Wesentlichen keinen Eintrag.

Frisches Blut, welches Siegen mit Eucalyptol im Verhältniss von 1 : 300 versetzt hatte, zeigte nach 10 Tagen noch keinen Geruch, während ein Controllpräparat ohne Eucalyptol völlig verfault war.

Lösungen von Tannin oder Weinsäure blieben unter dem Einfluss des Eucalyptol klar, wogegen in derselben Zeit die Controllpräparate verschimmelt waren.

Mees, der ähnliche Versuche, unter anderem auch mit inficirter Bacteriennährflüssigkeit und Eucalyptusöl, anstellte, kam zu dem Resultat, dass dasselbe mit vollem Rechte als ein fäulnisswidriges Agens zu betrachten sei, wenngleich er sowohl für das Eu-

calyptusöl, wie auch für das Chinin zum genannten Zweck höhere Dosen nothwendig hält, wie Siegen und Binz im gleichen Falle für das Eucalyptol. Die Fäulniss des Urins wurde durch Zusatz von 1% Eucalyptol nicht merklich behindert.

L. Bucholtz, der sich die Frage gestellt hatte nach dem Minimum einer antiseptischen Substanz, mit Hülfe dessen Bacterienentwicklung in bestimmten Nährflüssigkeiten unterdrückt werden konnte, fand in sieben Versuchsreihen, dass ein Zusatz von 0,15 % Eucalyptol genügte, um in der von ihm benutzten Nährflüssigkeit die Entwicklung von Bacterien vollkommen zu verhindern. Aus einer vergleichenden Tabelle, die derselbe Autor am Schlusse seiner Arbeit mittheilt, wird ersichtlich, dass Eucalyptol die Bacterienentwicklung in einer Verdünnung von 1 : 666,6 . . . hindert, während Carbolsäure und Chinin dasselbe erst in einer Concentration von 1 : 200 bei den von Bucholtz gestellten Versuchsbedingungen leisteten.

Da mich das Verhalten von Eucalyptusöl auf der einen, Carbolsäure auf der anderen Seite besonders interessirte, so setzte ich zu zwei Flaschen, die mit frischem Fibrin und destillirtem Wasser gefüllt waren, die betreffenden Antiseptica zu, so zwar, dass die eine 0,01 % mit Sauerstoff in der angegebenen Weise beladenes Eucalyptusöl, die andere 0,01 % Carbolsäure enthielt. Die Flaschen wurden lose verstopft hingestellt, nach 10 Tagen roch die eine noch schwach nach Eucalyptus, das Fibrin war intact, unter dem Mikroskop nur Oeltröpfchen sichbar. Nach weiteren 4 Tagen zeigte dieselbe Flasche in ihrem Inhalt einzelne langsam sich bewegende Stäbchen, dazwischen kleine, rasch dahinschiessende Punkte. 18 Tage nach der Füllung war noch kein fauliger Geruch zu bemerken, dagegen war in Folge eingetretenen Zerfalles des Fibrins Trübung eingetreten.

Die mit Carbolsäure versehene Flüssigkeit zeigte dagegen nach Ablauf von 10 Tagen, neben ganz schwachem Carbolgeruch Colonieen von Bacterien, ebenso vereinzelte, zum Theil gegliederte, Stäbchen in Bewegung. 18 Tage nach der Einfüllung war der Inhalt der Flasche vollkommen trübe und roch intensiv.

Eine in derselben Weise angestellte Probe zeigte, dass nach 20 Tagen auf der Oberfläche der mit Carbolsäure versetzten Flüssigkeit ein dicker, schmieriger Belag sich gebildet hatte, das Ganze roch stark faul, wohingegen die Eucalyptusflasche, beziehentlich deren Inhalt, nur ein dünnes Häutchen auf der Oberfläche zeigte, der Geruch war leicht moderig.

Bemerkt sei hier noch, dass eine wässerige Emulsion, 1 % Eucalyptusöl enthaltend, die nach Zusatz von Fibrin in einer, mit Glasstopfen geschlossenen Flasche seit einem Jahre in meinem Zimmer gestanden hat, heute noch nicht faulig, sondern deutlich nach Eucalyptusöl riecht. Das Fibrin ist noch ziemlich gut erhalten.

Zu all' diesen Versuchen wurde mit Sauerstoff beladenes Oel benutzt. Mit dem frisch aus den Blättern destillirten Präparat erreicht man den geschilderten Effect nicht. Wenigstens fand ich mehrmals, dass in einer Flasche, die neben Fibrin und Wasser 0,01 % ganz frisch bezogenes Oleum Eucalypti enthielt, nach 5 Tagen eine stärkere Ausbildung und lebhaftere Bewegung der Fäulnissorganismen Platz gegriffen hatte, wie in einem, unter denselben äusseren Bedingungen sich befindenden, aber statt mit Eucalyptusöl mit Carbolsäure versehenen Gefässe.

Was in zweiter Reihe die gährungswidrige Kraft des Eucalyptusöles anlangt, so stimmen in dieser Hinsicht die Versuche von Siegen und Mees ganz überein. Beide fanden, dass das Eucalyptol sowohl wie auch das Eucalyptusöl als solches die alkoholische Gährung bedeutend stärker herabsetzt wie Chininum muriaticum. Siegen erhielt aus einer Mischung von Hefe und Traubenzucker in 180 Gramm Wasser nach Zusatz von 0,91 Gramm Eucalyptol in zwei Stunden gar keine, von einer gleichen, mit Chinin im selben Verhältniss versehenen Mischung 108 ccm Kohlensäure. Mees giebt an, dass ½ % des Eucalyptusöles nöthig ist, um die Gährung zu verhindern, ein gleich starker Zusatz von Chinin ist nicht dazu im Stande.

Wir haben, wie aus den mitgetheilten Versuchen ersichtlich ist, im Eucalyptusöl also ein Material, in hohem Grade befähigt, antiseptisch und antizymotisch zu wirken. Dass dasselbe unter Umständen mehr leistet wie Carbolsäure, geht aus

den Untersuchungen von Bucholtz und mir hervor. Speciell für meine Versuche ist noch daran zu erinnern, dass die Action des Eucalyptusöles gegenüber der des Phenol wesentlich erschwert war. Letzteres, vollkommen im Wasser gelöst, konnte überallhin gleichmässig seine Wirkung entfalten, wohingegen das Oel immer nur in kleinsten Tröpfchen suspendirt in der Flüssigkeit sich befand, ganz abgesehen davon, dass ein Theil des an der Oberfläche schwimmenden Oeles durch Abdunsten verloren gehen musste. Gleichwohl leistete es in Verhinderung oder Verzögerung der Fäulniss das Mögliche.

IV. Der Einfluss des Eucalyptusöles auf die geformten Elemente des Blutes.

Setzt man einen Tropfen Froschblut unter dem Mikroskop den Dämpfen des verdunstenden Eucalyptusöles aus, so sieht man an den rothen Blutkörperchen folgende Veränderungen eintreten. Unter zunehmendem Deutlicherwerden des Kernes zeigt sich die Oberfläche der einzelnen Körperchen immer mehr gefältelt. Die Fältchen laufen radiär vom Kern zur Peripherie. Allmählig auch verändert sich der Contur der Zellen, dieselben strecken sich da, wo sie allein liegen und nehmen nahezu die Form eines Rhombus an. Liegen mehrere zusammen, so hat man den Eindruck, als ob man es mit einer Art von Plattenepithel zu thun habe. Lässt man ein Minimum des Oeles zu einem Blutstropfen von der Seite her hinzutreten, so schwinden die Blutkörperchen schliesslich ganz, nur der Kern bleibt längere Zeit resistent.

Kaninchenblut, in dünner Schicht vom Rande aus allmählig mit Eucalyptusöl in Contact gebracht, färbt sich an der Berührungsstelle etwas dunkeler, die Blutkörperchen werden zackig.

Die eigenthümlichen Veränderungen der rothen Froschblutkörperchen hat bereits Binz unter denselben Bedingungen beobachtet.

Hinsichtlich des spectroskopischen Verhaltens scheint ein Unterschied zwischen dem Blut von Kalt- und Warmblütern zu bestehen. Das Blut von mit Eucalyptusöl vergifteten Fröschen zeigt deutlich die Streifen des Oxyhämoglobin, schüttelt man mit Wasser verdünntes Froschblut mit einer Spur des Oeles, so ändert sich das spectroskopische Bild nicht. Frisches Säugethierblut dagegen, mit wenig Eucalyptusöl versetzt und geschüttelt, wird bald ganz dunkel und gesteht zu einem Coagulum. Dasselbe geschieht, wenn der Versuch an Stelle von Eucalyptusöl mit Terpenthin gemacht wird. Schläger theilt eine Wahrnehmung mit, nach der bei mit Eucalyptusöl behandelten Thieren der Farbenunterschied zwischen venösem und arteriellem Blut kaum sichtbar sei, ebenso fand auch er, dass frisches arterielles Blut mit wenigen Tropfen Eucalyptol geschüttelt, sofort dunkel wurde. Bei der sehr grossen Neigung des Eucalyptusöles, sich mit Sauerstoff zu beladen, liegt der Gedanke nahe, dass dasselbe allen disponibelen Sauerstoff für sich in Beschlag nimmt und so die rothen Blutkörper von der Möglichkeit ausschliesst, an Stelle des verbrauchten neuen Sauerstoff aus ihrer Umgebung aufzunehmen.

In vieler Hinsicht interessanter ist das Verhalten der weissen, contractilen Elemente des Blutes bei Gegenwart von Eucalyptusöl. Mees und nach ihm Binz haben über diesen Punkt völlig übereinstimmende Resultate erlangt. Mees wies nach, dass es gelingt, durch einen Oelzusatz in der Stärke von $^1/_{15}$ % nach 15 Minuten, bei $^1/_{10}$ % sofort die Contractilität der weissen Blutkörperchen zu vernichten. Die Anwendung des erwärmten Objecttisches stellte das Leben der Zellen nicht wieder her, dieselben boten denselben Anblick, den ein Zusatz von Chinin hervorzurufen pflegt: die Zellen ziehen ihre Ausläufer ein, werden rund, ihr Contur markirt sich stärker, im Zellprotoplasma bemerkt man vielfache Körnung [1]. Anschliessend

1) Man wolle über diese übereinstimmende Wirkung auch die Beobachtungen an Paramecien, sowie über die weiter folgende Frage nach dem

an diese Thatsache nun hat Mees eingehend das Verhalten der weissen Blutkörperchen, beziehentlich den Einfluss, welchen das Eucalyptusöl auf ihre Fähigkeit, bei Entzündung auszuwandern, ausübt, studirt. Das Mesenterium oder Mesometrium curarisirter Frösche wurde zu einem Theile über ein kleines Glaskästchen gespannt, das auf den Objectträger angekittet worden war. Auf den Boden des Glaskästchens kam ein Tropfen Eucalyptusöl, so dass das übergespannte Gewebe den Dämpfen desselben ausgesetzt wurde. Durch Anbringen von Kork rings um das Glaskästchen wurde eine unnöthige Zerrung des Mesenterium vermieden. Bei den so behandelten Fröschen war, obwohl die Circulation in den Gefässen ununterbrochen vor sich ging, nach 24, ja selbst nach 48 Stunden noch keine Spur von Entzündung zu sehen. Es fand sich weder eine vermehrte Anhäufung der weissen Zellen an der Gefässwand, noch auch war eine derselben in das umliegende Gewebe ausgewandert. Nicht mit Eucalyptusöl behandelte Controlfrösche zeigten dagegen alle Erscheinungen der Entzündung.

Diese ganze Beobachtung ist von Binz bestätigt, er führte dieselbe indess noch weiter aus, um dem Einwand zu begegnen, dass das verdunstende Oel eine derartige Gefässverengerung hervorbringe, dass dadurch die Umwandlung der weissen Zellen zur Unmöglichkeit würde. Binz bestimmte die Weite der den Dämpfen des ätherischen Oeles ausgesetzten Gefässe und fand, dass von einem ersichtlichen Einfluss des Eucalyptol auf die Ausdehnung der Gefässe keine Rede sein könne.

Ein solches Verhalten der weissen Blutkörperchen, ihre durch die Dämpfe des Oeles gesetzte Unfähigkeit, die Gefässwand zu durchdringen und sich im Zellgewebe anzuhäufen, weist deutlich auf die entzündungswidrige Kraft hin, die das Eucalyptusöl besitzt. Dieselbe wird sich überall da geltend machen, wo das Oel in der angedeuteten Weise wirken kann, vor allem also auf solchen Körperstellen, an denen nach Entfernung oder pathologischer Veränderung der natürlichen, schützenden Decke durch die verschiedensten Einflüsse der Grund zur

---

Verhalten der Gefässe bei Amphibien das bei den Versuchen mit Tritonen Gesagte vergleichen.

Auswanderung der weissen Elemente in die Gewebe hinein und durch dieselben hindurch zur Wundoberfläche hin gesetzt ist. Die klinische Erfahrung lehrt, wie sich weiter ergeben wird, deutlich, in wie beträchtlichem Maasse die Eiterbildung durch das Eucalyptusöl beeinträchtigt wird.

V. Das Verhalten der Milz unter der Eucalyptuswirkung.

Die grosse Aehnlichkeit, die im Verhalten des Eucalyptusöles auf infectiöses Material sowohl wie auch auf die weissen Blutkörperchen mit dem des Chinins besteht, veranlasste Mosler, die von ihm bereits constatirte Wirkung des Chinin auf die Volumsabnahme der Milz auch für das Eucalyptusöl zu prüfen. Die Vermuthung, dass auch in dieser Beziehung ein Parallelismus zwischen dem ätherischen Oele und dem Alkaloid bestehen werde, bestätigte sich vollkommen. Mosler führte Extracte aus den Eucalyptusblättern theils per os, theils subcutan ein, ich glaube die Schilderung der auf diese Weise an den Hunden erzielten Beobachtungen nicht besser als mit Mosler's eigenen Worten geben zu können, denen ich das Wesentliche hier entnehme :

Versuch I. Subcutane Injection von 7 Gramm einer concentrirten alkoholischen Eucalyptustinctur. Die Milz erschien vor der Injection sehr derb und blutreich, wahrscheinlich in Folge der noch vorhandenen Verdauungsplethora. „Als eine Stunde nach Anwendung des Mittels die Milz wieder aus der Bauchhöhle hervorgeholt wurde, zeigte dieselbe sehr derbe Beschaffenheit, eine Verringerung ihres Volumens war noch nicht eingetreten. An einzelnen Stellen in der Mitte fanden sich eigenthümlich rothe Erhabenheiten. Dagegen war die gesammte Oberfläche noch nicht in dem Maasse granulirt, wie ich es nach der Anwendung des Chinins beobachtet habe.“

Versuch II. Injection von 10 Gramm alkoholfreiem Extract unter die Haut. Milzdimensionen vor der Injection:

Länge = 16 cm
Breite oben = 4 „
„ mitten = 2 „
„ unten = $2\frac{1}{2}$ „

$3\frac{1}{2}$ Stunde nach Injection der einen Hälfte des Extractes:

Länge = 14 cm
Breite oben = 3 „
„ mitten = 1,5 „
„ unten = 2 „

„Eine Abnahme des Volumens war demnach an der Milz wahrnehmbar und fühlte sich auch das Organ derber an, als vor dem Gebrauch des Mittels. Dagegen war die Oberfläche noch glatt und fehlten auch an dem Rande die rothen Granulationen, welche nach der Einwirkung des Chinins von mir beobachtet worden sind." Nach Reposition der Milz wurde die zweite Hälfte des Extracts injicirt. 5 Stunden später betrugen ihre Volumverhältnisse:

Länge = 12 cm
Breite oben = 3,5 „
„ mitten = 2 „
„ unten = 1,6 „

„Mit blossem Auge konnte man schon die Verkleinerung der Milz wahrnehmen, die Consistenz war sehr derb, die Oberfläche dunkelroth und glatt." [1])

Versuch III. 30 Gramm Eucalyptustinctur per os in zwei Dosen. Milz vor der Einführung des Mittels mässig derb, ihre Dimensionen waren:

Länge = 17 cm
Breite oben = 5 „
„ mitten = 3 „
„ unten = 3 „

2 Stunden nachdem die erste Dosis gegeben worden, wurde die Milz wiederum besichtigt. „Sofort fiel die derbe Beschaffenheit auf; an den Rändern waren zahlreiche rothe

---

1) Die gesperrt gedruckten Stellen sind im Original ebenso gehalten.

Granulationen, genau von derselben Art, wie ich sie nach der Einwirkung des Chinins gesehen habe." Die Maasse waren:

Länge	= 16,5	cm
Breite oben	= 5	„
„ mitten	= 3	„
„ unten	= 2	„

Eine wesentliche Abnahme des Volums war also nicht eingetreten, jedoch waren „die derbe Consistenz, die granulirte Beschaffenheit der Oberfläche als Wirkung der Tinctura Eucalypti globuli auf die Milz anzusehen".

Dasselbe Thier erhielt nach einer weiteren halben Stunde nochmals 9 Gramm concentrirter Tinctur subcutan. Nach $2^1/_2$ Stunden bot die Milz folgendes Bild: „Sofort fiel die sehr veränderte Beschaffenheit der Milz in die Augen. Die ganze Oberfläche war granulirt und hatte ein stahlgraues Aussehen. Einzelne Erhabenheiten waren von der Grösse einer Linse; die Ränder der Milz waren mit stecknadelkopfgrossen Wärzchen besetzt . . . Die untere Fläche der Milz hatte ein stahlgraues Aussehen, es hatte die ganze Milz eine sehr derbe Consistenz."

Länge	= 16	cm
Breite oben	= 4	„
„ mitten	= 3	„
„ unten	= 3	„

Mosler bemerkt zu diesem Versuch noch besonders, dass er bei seinen sehr zahlreichen Milzversuchen eine derartige Veränderung des Organs nur unter dem Einfluss der Electricität oder nach Chininwirkung gesehen habe. Ausserdem constatirte er bei der Auscultation des Organes ein continuirliches Summen, ähnlich dem, wie er es bei Auscultation acuter Milztumoren, z. B. im Froststadium der Intermittens sowie bei Typhus recurrens wahrzunehmen Gelegenheit hatte. Mosler leitet dieses Geräusch von einer Fortleitung durch die contrahirten Gefässwände her, bei normalen Milzen hat er dasselbe nie bemerkt.

Versuch IV. 20 Gramm alkoholischer Tinctur per os. Milz vor der Einführung der Tinctur ziemlich glatt, normal gefärbt. Dimensionen:

Länge		= 9	cm
Breite	oben	= 3	„
„	mitten	= 1,5	„
„	unten	= 1	„

2 Stunden später konnte eine deutliche Verkleinerung des Organes noch nicht wahrgenommen werden. (Das Thier hatte reichlich erbrochen.) Die Milzoberfläche war stark granulirt, die Ränder mit Wärzchen besetzt, Consistenz auffallend derb. Es wurde nochmals dieselbe Dosis per os applicirt. Als nach 2¼ Stunden die Milz besichtigt wurde, „bot dieselbe so exquisite Veränderungen dar, wie wir sie früher weder nach dem Gebrauche von Chinin, noch von Eucalyptus globulus beobachtet haben. Die gesammte Oberfläche war stark granulirt, an einzelnen Stellen waren tiefe Einziehungen; an den Rändern überall linsengrosse Erhabenheiten sichtbar; das Milzparenchym war vollkommen fest; eine Abnahme des Volumens war deutlich wahrnehmbar. Wenn noch ein Zweifel über die Wirkung von Eucalyptus globulus auf die Milz bestanden hätte, so würde er durch dieses eclatante Resultat vollkommen beseitigt worden sein“.

Diese schönen Versuche von Mosler sind nachher von Schlaeger im Wesentlichen bestätigt worden. Sie zeigen deutlich, dass auch die glatte Muskulatur den Einflüssen des Eucalyptusöles unterliegt; sie liefern weiterhin einen neuen Beweis für die grosse Aehnlichkeit zwischen Eucalyptus- und Chininwirkung und berechtigen zu wohlbegründeten Schlüssen in Bezug auf die therapeutische Verwendbarkeit des ätherischen Oeles.

VI. Herz, Blutdruck und Respiration unter dem Einfluss des Eucalyptusöles.

Die Veränderungen, welche die Herzthätigheit und der Blutdruck durch Eucalyptusöl erleiden, sind von Schläger eingehend studirt. Die verschiedensten Modificationen in der

Anordnung seiner zahlreichen Versuche ergaben alle das Resultat: Herzthätigkeit und Blutdruck werden durch das ätherische Oel herabgesetzt. Das gilt nicht allein für Säugethiere und den Menschen (Gimbert, Siegen), auch am Frosch lässt sich der Einfluss des Mittels auf das Herz bequem studiren, wie aus folgendem Versuche hervorgeht:

Versuch: Ein kräftiger, frisch gefangener Frosch erhält 0,1 Ol. Eucalypti subcutan (10 Uhr 30 Min.).

10 Uhr 37 Min. Herz blossgelegt. 48 Schläge in der Min.

10 Uhr 50 Min. Herz 44.

10 Uhr 55 Min. Herz 40.

11 Uhr 00 Min. Herz 36. Die Energie der einzelnen Contractionen nimmt ab.

11 Uhr 10 Min. Herz 28. Die Systole wird undeutlich, der Herzmuskel wird nicht mehr hellroth bei der Contraction.

11 Uhr 20 Min. Herz 22.

11 Uhr 35 Min. Herz 22.

11 Uhr 47 Min. Herz 20. Systole kaum noch wahrnehmbar.

12 Uhr 00 Min. Herz 16.

12 Uhr 35 Min. Herz 16.

1 Uhr 05 Min. Herz 20. Das Thier wurde, nachdem das Herz vorsichtig in den Thorax zurückgebracht war, in feuchtes Fliesspapier eingewickelt.

3 Uhr 00 Min. Herz 12.

4 Uhr 00 Min. Herz 8. Die ganze Herzthätigkeit bestand nur noch in schwachem Unduliren.

7 Uhr 00 Min. Herz 6. Bald darauf völliger Stillstand. Tod.

Hand in Hand mit der abnehmenden Action des Herzens geht auch die Verlangsamung der Athemfrequenz. Dieselbe kommt beim Frosch viel früher zu dauerndem Stillstande wie die Herzthätigkeit; ein Frosch, den ich zu einem gleichen, wie dem eben geschilderten Versuche benutzte, zeigte eine halbe Stunde nach Injection des Oeles gar keine Respirationsbewegungen mehr, während das Herz noch 28 Schläge in der Minute machte. Die Athmung stellte sich auch nicht wieder ein.

Dass ein Zusammentreffen der beiden Factoren: Verlangsamung der Herzaction und Herabsetzung der Athemfrequenz auf das Verhalten des Blutes von grossem Einfluss sein muss,

liegt auf der Hand. Beide Momente tragen dazu bei, eine vermehrte Ansammlung von Kohlensäure sowohl, als auch eine mehr und mehr ungenügende Sauerstoffaufnahme des Blutes zu bedingen. Das Endergebniss davon ist, dass das arterielle Blut bei Warmblütern mit ihrem lebhafteren Stoffwechsel zunehmend den Character des venösen annehmen muss. Ich glaube nicht, dass man das Dunkelwerden des arteriellen Blutes von mit grösseren Dosen Eucalyptusöl behandelten Thieren als eine specifische Wirkung des Oeles auf die Elemente des Blutes zu betrachten hat; die genannte Erscheinung erklärt sich aus den angeführten Gründen leicht als eine secundäre.

Das Zustandekommen des ganzen Symptomencomplexes aber haben wir uns, zumal wenn wir die gleich zu besprechende Wirkung des Eucalyptusöles auf das Nervensystem mit ins Auge fassen, als den Ausdruck der central beginnenden progressiv weitergehenden und die einzelnen Centren der Reihe nach ergreifenden, allgemein depressorischen Kraft anzusehen, die das ätherische Oel besitzt.

VII. Die Wirkung des Eucalyptusöles auf das Nervensystem.

Die allgemeine Wirkung des Eucalyptusöles auf das Nervensystem ist als eine depressive anzusprechen. Das Oel schliesst in dieser Hinsicht enge an eine ganze Reihe ätherischer Oele an, als deren Hauptcomponenten und Repräsentanten wir das Terpenthin anzusehen haben. Wie dieses lähmt auch das Eucalyptusöl vor allem das Rückenmark, das Gehirn wird, was wenigstens den Menschen anlangt, erst nach der Aufnahme grösserer Dosen in den Zustand versetzt, den wir mit dem Ausdruck „Apathie“ zu bezeichnen gewohnt sind: zu der durch

das afficirte Rückenmark bedingten motorischen Trägheit gesellt sich eine gewisse Unlust zu denken und irgend etwas zu unternehmen. Auch die nach dem Genuss grösserer Mengen des Oeles beobachtete Jactation ist nicht als ein unmittelbar gesetzter Reizzustand zu betrachten, sondern lediglich als der Ausdruck des allgemeinen, depressiven Unbehagens.

Dass bei warm- und kaltblütigen Thieren nach Einfuhr passender Dosen allmählig die spontanen Bewegungen erlöschen und unter zunehmender Abnahme der vitalen Functionen der Tod eintritt, ist von den verschiedensten Seiten her für das Eucalyptusöl constatirt. Gimbert sah kleine Säugethiere durch das blosse, fortgesetzte Einathmen des verdunstenden Oeles gelähmt werden, Krämpfe traten nie auf. Auch ich habe an zahlreichen Kaninchen, an Fröschen und einigemale an Hunden nie etwas gesehen, was auf eine krampfmachende Wirkung des von mir benutzten Oeles hätte schliessen lassen und befinde mich hier im Verein mit einer ziemlichen Anzahl von Beobachtern in einem Widerspruch zu den Angaben von Schläger, der Zuckungen und Krämpfe auftreten sah, die vielleicht zum Theil auf die Beschaffenheit des von ihm benutzten Oeles zurückzuführen sind.

Um aber auch noch auf anderem Wege den Beweis zu liefern, in wie hohem Grade das Eucalyptusöl geeignet ist, die Reflexerregbarkeit herabzustimmen, habe ich den von Grisar seiner Zeit mit Eucalyptol gemachten Versuch mit dem ausgesäuerten Eucalyptusöl wiederholt. Wie Grisar ist es auch mir gelungen, die Brucinwirkung durch Eucalyptusöl zu paralysiren:

Versuch: 2 graue Kaninchen, E 740, B 690 Gramm schwer.

10 Uhr 10 M. E erhält 2,0 ccm Eucalyptusöl subcutan.

11 Uhr 10 M. E und B erhalten je 0,006 Brucin in Wasser gelöst, subcutan.

11 Uhr 10 M. B verfällt in einen allgemeinen, hochgradigen tetanischen Krampf, der mit dem Tode endigt.

E zuckt nur etwas zusammen, wenn man den Fussboden, auf dem es sitzt, erschüttert, versucht weiter zu kriechen, was indess anfänglich in Folge Auftretens kurzer Zuckungen in den hinteren Extremitäten nicht recht gelingen will. Die Re-

spiration ist fortgesetzt gleichmässig und ohne Unterbrechung. — Im weiteren Verlaufe des Tages erholte das Thier sich völlig.

Fast denselben Gang zeigt der Versuch von Grisar mit Eucalyptol, der an stärkeren Thieren als denen, die mir zur Verfügung standen, gemacht wurde:

„Zwei Kaninchen M 1070, B 960 Gramm schwer. M bekam 1,9 Eucalyptol, nach einer Stunde, in welcher Zeit keine besonderen Erscheinungen aufgetreten waren, 0,0065 Brucin; gleichzeitig bekam B 0,006 Brucin. Auch nach dieser Operation sind die Thiere ruhig, nur etwas scheu.

Nach einer halben Stunde werden beide Thiere unruhig, besonders aber B.

45 Min. B hat jetzt die ersten spontanen Convulsionen. Athmung noch gut.

M ist frei von Krämpfen, auch nach der Erschütterung des Tisches.

60 Min. B hat die ausgesprochensten Streckkrämpfe; dieselben sind fast permanent und werden nach äusseren Reizen stärker.

M zeigt keine Convulsionen. Die einzigen wahrnehmbaren pathologischen Phänomene bestehen in einer gewissen Unruhe, Aengstlichkeit und Unbeholfenheit in den Bewegungen.

75 Min. Beide Thiere status idem.

90 Min. Die Krämpfe bei B sind sowohl was Intensität als Dauer der einzelnen Fälle betrifft, geringer.

M verhält sich ganz normal. Nach und nach tritt bei B Erholung ein. Am folgenden Tag läuft es wieder munter einher.

M zeigte keinerlei auffallendere pathologische Symptome, weder die einer Vergiftung mit Brucin, noch die einer mit Eucalyptol.“

Wie schon gesagt, geben beide Versuche im Wesentlichen dasselbe Bild, nur dass der meinige etwas eclatanter verlief, insofern es bei demselben gelang, eine für kleinere Thiere schnell tödtende Dosis Brucin vollkommen durch Eucalyptusöl unschädlich zu machen. Wie bei Grisar hoben sich beide Stoffe in ihrer Wirkung gegenseitig auf, E zeigte in meinem Versuche ebensowenig eine allgemeine Herabsetzung seiner Bewegungs-

fähigkeit wie M bei Grisar. Ein Punkt ist noch besonders zu berücksichtigen. Soll das Experiment gelingen, so muss man jedenfalls das ätherische Oel eine bestimmte Zeit, etwa eine Stunde früher geben, wie das Brucin. Die Resorbirbarkeit des Oeles ist eine langsamere wie die der wässerigen Brucinlösung, man muss demselben Zeit lassen, seine Wirkung entfalten zu können, widrigenfalls man das gewünschte Resultat begreiflicher Weise nicht erzielen kann.

Es wäre unrichtig, aus den angeführten Versuchen den Schluss ziehen zu wollen, dass das Oel für Fälle von excessiver Erregung der reflectorischen Centren therapeutisch irgend welchen Werth haben sollte. Das Resultat derselben ist nur geeignet, aber dazu auch vollkommen angethan, zu zeigen, dass das Eucalyptusöl in bestimmter Beziehung zu dem centralen Nervensystem steht, eine Thatsache, die nach den geschilderten Versuchen keinem Zweifel unterliegt.

Der deprimirende Einfluss, den das Eucalyptusöl auf die centralen Nervenelemente ausübt, lässt sich durch alle Klassen des Thierreiches verfolgen, wie die gleich mitzutheilenden Versuche darthun werden.

VIII. Das Verhalten niederer Thiere unter dem Einfluss des Eucalyptusöles.

Unter die Zahl der gleich folgenden Versuche sind auch die mit solchen Organismen eingereiht, denen ein eigentliches Nervensystem nicht zugesprochen werden kann, die Paramecien. Doch aber gehören sie hierhin, weil sie mit am schönsten die Art und Weise darthun, wie sich das lebende Protoplasma unter der Wirkung des ätherischen Oeles verhält. Auch bei ihnen kommt eine Erscheinung zu Stande, die wir recht wohl als den Ausdruck allgemeiner Lähmung bezeichnen können.

Bei den höher organisirten Wesen, die sich im Besitze eines Nervensystems befinden, sehen wir dafür die Beziehung zwischen dem Oele und dem Nervengewebe um so deutlicher, und zwar in zunehmender Schärfe, je höher organisirt das Thier ist, dessen Nervensystem mit dem lähmenden Agens in Berührung tritt.

Bei den Avertebraten bemerken wir durchgehends zwei Stadien der Wirkung, Erregung und dann Lähmung. Es ist bei den Wirbellosen das Stadium der Erregung regelmässig ziemlich deutlich markirt, jedoch fragt es sich, ob grade diese Wirkung als eine centrale aufgefasst werden muss. Es ist wohl denkbar, dass die Reizung, die das Oel auf die Haut etc. der Wirbellosen ausübt, die gesteigerte Lebhaftigkeit in den Bewegungen der Thiere bedingt. Bei den Arthropoden ist dieselbe vielleicht als ein Ausdruck von Sauerstoffhunger aufzufassen, wenn wir annehmen wollen, dass das eingeathmete Oel sich im Körperinnern noch weiter mit Sauerstoff beladet als es dieses schon vorher, bloss in Berührung mit der atmosphärischen Luft thun konnte, natürlich auf Kosten des Sauerstoffs aus den Säften und Geweben der Thiere. Gehen wir weiter zu einer höheren Klasse des Thierreiches über, so finden wir bei den Fischen ein sehr schön ausgeprägtes Stadium der Narkose zwischen Erregung und völliger Lähmung eingeschaltet. Dieselbe wird weniger deutlich bei den Amphibien und tritt bei den Säugern und, wie aus den Versuchen am Menschen hervorgeht, auch bei letzteren nach kleineren Dosen eigentlich gar nicht mehr auf. Erst grössere Dosen, 5—10 Gramm des Oeles bedingen beim Menschen eine Depression, die vielleicht mit einer ganz schwachen Narcotisirung zu identificiren ist.

Es sind über den Einfluss, den das verdunstende ätherische Oel der Eucalyptusblätter auf das Verhalten und Leben niederer Thiere ausübt, nur wenige Angaben in der Litteratur vorhanden. v. Hamm theilt mit, dass in Tasmanien die Eucalyptusblätter benutzt werden, um lästige Insecten aus den Wohnungen zu vertreiben. Um sich gegen die nächtlichen Angriffe der die Betten bewohnenden Plagegeister zu schützen, soll es genügen, wenn man 10—12 Blätter durch das Bett hin vertheilt. Ramel machte in Französisch-Senegambien die Beobachtung, dass die

Heuschrecken, welche dort als Landplage auftretend alles Grün wegfressen und selbst die Nadeln harzreicher Coniferen nicht verschmähen, nur die Eucalyptusbäume verschonen. Fedeli fand dagegen, dass in einem Eucalyptus-Wäldchen bei Catania (Sicilien) die Mücken ebenso belästigend waren, wie auch anderswo.

Siegen sah nach dem Eingeben von Eucalyptol bei einem Kinde mehrere Ascariden abgehen, Vidan berichtet über den guten Erfolg bei der Anwesenheit von Oxyuris vermicularis. In dem von ihm beobachteten Falle war der Gebrauch der sonst üblichen Anthelmintica nutzlos gewesen, die Affection schwand aber vollkommen, nachdem einige Tage lang jeden Abend in einem Klysma 50—60 Tropfen Eucalyptusöl beigebracht worden waren. Diese Mittheilung Vidan's kann ich in soferne bestätigen, als auch ich von einem Phthisiker, dem ich aus anderen Ursachen täglich Abends 10 Tropfen reinen Eucalyptusöls innerlich gab, erfuhr, dass schon am zweiten oder dritten Tage nach dem Gebrauche des Oeles eine grosse Menge von Oxyuris in den Sedes sich vorgefunden habe.

Bérengar-Férand konnte dagegen den Bandwurm weder durch das ätherische Oel, noch auch durch andere Eucalyptuspräparate beseitigen.

Es mögen nun die eigenen Versuche folgen:

I. Parameeien. Frisch in Heujauche gezüchtete Parameeien wurden unter dem Mikroskop dem Dampfe eines Tropfens von Eucalyptusöl ausgesetzt. Die Versuchsanordnung war so, dass der Oeltropfen sich auf dem Boden eines mit aufgekittetem Glasring versehenen Objectträgers befand. Die die Parameeien enthaltende Flüssigkeit wurde zu einem Tropfen auf ein Deckgläschen gebracht, darauf dasselbe umgekehrt auf den Glasring gelegt so, dass einerseits eine directe Berührung des Wassertropfens mit dem Oel ausgeschlossen blieb, auf der anderen Seite aber der Luftzutritt nicht verhindert wurde, da das Deckgläschen den Glasring nur zu zwei Dritttheilen bedeckte. Gleich nachdem die Oeldämpfe zu wirken angefangen, entstand in den Wassertropfen ein ungemein lebhaftes Gewimmel, die kleinen Organismen bewegten sich ein paar Augenblicke lang mit ganz

ungewohnter Lebhaftigkeit durcheinander hin. Bald jedoch machte diese allgemeine Bewegung einer mehr und mehr zunehmenden Ruhe Platz. Die einzelnen Thiere veränderten ihre Gestalt, nahmen Kugelform an, zugleich wurde der Leibesinhalt derselben dunkler, gekörnelt und schliesslich hörte jede selbstständige Bewegung auf. Einige Male wurde beobachtet, wie nach vollendeter Contraction zur Kugelform die Umhüllungsmembran an einer Stelle zerriss und das Zellprotoplasma in das umgebende Medium austrat. Aber, wenn auch die überwiegende Mehrzahl der Paramecien todt oder doch völlig regungslos im Gesichtsfelde dalag, einige wenige Exemplare schwammen trotzdem, wenn auch langsam, so doch scheinbar unbehelligt durch die Leichenmenge dahin. Dieser ganze Vorgang erinnert lebhaft an die Schilderung, die von Binz über seine Beobachtungen von Chininwirkung auf Paramecien gegeben worden ist. Wenn wir von dem verschiedenen Modus der Einwirkung absehen wollen — Binz experimentirte mit Chininlösungen — können wir beide Vorgänge als einander vollkommen entsprechend hinstellen.

Aus der Klasse der Würmer benutzte ich Trichina spiralis und Hirudo officinalis. Bei den Versuchen mit den erstgenannten Thieren wollte ich zugleich eruiren, ob möglicher Weise das Eucalyptusöl auch dann noch einen Einfluss auf die Trichinen auszuüben im Stande sei, wenn es, resorbirt und im Säftestrom kreisend, an Muskeltrichinen herantrete.

II. Trichina spiralis. Kaninchen wurden mit trichinösem Schweinefleisch[1]) gefüttert und erhielten von da ab täglich 1 Gramm Ol. Eucalypti subcutan injicirt. Nach zwei Tagen wurde das erste Thier getödtet. Bei Eröffnung der Bauchhöhle machte sich hier, wie auch in allen folgenden Fällen deutlicher Eucalyptusgeruch wahrnehmbar. Im Darm wurden zahlreiche Trichinen aufgefunden, die auf dem mässig erwärmten Objecttisch bald ihre eigenthümlichen Bewegungen zeigten. Lähmung und Tod trat erst ganz langsam ein, nachdem die Trichinen der Einwirkung des verdampfenden Oeles in derselben Weise, aus-

---

1) Das Material verdanke ich der Güte der Herren DD. G. Merkel zu Nürnberg und Rothenbusch in Köln.

gesetzt worden waren, wie vorher die Paramecien. Im weiteren Verlauf des Versuches, während dessen die Kaninchen täglich ihre Dosis Eucalyptusöl erhalten hatten, wurden nun die einzelnen Thiere nacheinander untersucht. Bei keinem zeigte sich die geringste Wirkung des Oeles auf die Trichinen. Die junge Brut war aus dem Darme in die Muskulatur ausgewandert wie unter ganz normalen Verhältnissen, trotzdem regelmässig bei der Eröffnung der Thierleichen ein starker Geruch nach Eucalyptusöl bemerkt wurde.

III. Hirudo officinalis. Ein grosses Exemplar wurde in ein Glas gebracht, das zur Hälfte mit einer Emulsion von 1 Theil Eucalyptusöl auf 150 Wasser gefüllt war. Gleich darauf sehr lebhafte Bewegungen des Thieres und starke Schleimausscheidung aus den Körperöffnungen. Dann trat allmählig Ruhe ein, und nach 25 Minuten machte das, jetzt langgestreckte und mit Einschnürungen versehene Thier nur noch geringe Bewegungen. Nach weiteren 5 Minuten wurde der Egel in frisches Wasser gebracht, er erholte sich scheinbar wieder etwas, auch verschwanden die Einschnürungen des Körpers. Gleichwohl war der Totaleindruck des Thieres der allgemeiner Betäubung und Lähmung. Legte man den Egel auf den Rücken, so gelang es ihm nur schwierig, sich umzudrehen. Trotzdem das Thier schliesslich so untergebracht wurde, dass es, feucht gelagert, dennoch völlig mit der Luft in Verbindung stand, starb es nach weiteren 6 Stunden.

Ein zweites Exemplar zeigte, in Wasser gebracht, das auf 1000 Theile 1 Theil Ol. Eucalypti enthielt, auch nach mehreren Stunden nichts Abnormes.

Ein dritter Versuch ging dahin, die Wirkung mit den Oeldämpfen geschwängerter Luft auf Hirudo zu untersuchen. Ein Glascylinder wurde mit wenig Wasser gefüllt, der Egel hineingebracht, dann das Ganze mit einem, mit Eucalyptusöl befeuchteten Wattebausch lose geschlossen. Das Thier zog sich sofort unter das Wasser. Letzteres wurde nun soweit entfernt, dass es grade noch genügte den Egel zu bedecken, derselbe contrahirte sich möglichst, gab auch viel Blut von sich. In ein neues, reines Gefäss mit übrigens derselben Einrichtung versetzt, machte das Thier von Zeit zu Zeit lebhafte Bewegungen, wurde dann

aber allmälig träge und bewegungslos. Nach $1^1/_2$ Stunde war das Thier steif wie ein Stock, und konnte aufrecht in seinem Glasgefässe hingestellt werden. Nach 2 Minuten fiel es von selbst wieder um, wurde zunehmend schlaffer und starb 4 Stunden nach Beginn des Versuches.

Es scheint, das die Oeldämpfe die Haut und deren Organe bei den Egeln stark irritirt, wie namentlich aus dem letzten Versuche hervorgeht. Auffallend ist in demselben Versuch auch das Auftreten allgemeiner Starre, die der Lähmung vorherging, während bei dem in Wasser gehaltenen ersten Versuchsthier sich gleich die Lähmung ausbildete, wenn man nicht die Einschnürungen des Körpers für Andeutungen einer Art von partiellem Tetanus ansehen will.

Aus der Klasse der Arthropoden wurden verschiedene Repräsentanten benutzt:

IV. Astacus fluviatilis. Zu den Versuchen dienten drei fast gleich grosse kräftige Exemplare, A, B und C.

A wurde um 3 Uhr 15 M. in ein grosses flaches Gefäss gesetzt, welches mit ölhaltigem Wasser gefüllt war (5 Eucalyptusöl auf 1000 Wasser). Ein Theil des Oeles schied sich nach einiger Zeit in Tropfen an der Oberfläche aus. Die Wassermenge war so gewählt und das Gefäss so gestellt, dass das Thier, wenn es sich nach der einen Seite des Gefässes bewegte, ganz aus dem Wasser herauskommen konnte. Gleich nach dem Einsetzen wurde der Krebs sehr lebhaft, die Kiemen arbeiteten stark.

4 Uhr 20 M. Die Respiration wird langsamer, das Thier schlägt heftig mit dem Schwanz, zieht die Augen beim Berühren derselben nur langsam zurück.

4 Uhr 30 M. Bleibt, auf den Rücken gelegt, unbeweglich. Reaction bei Berührung der Augen noch matt.

Von da ab blieb das Thier auf dem Rücken liegen, zuweilen nur wurde eine kurze Zuckung einer Extremität wahrgenommen, von 8 Uhr desselben Abends ab erfolgte kein Lebenszeichen mehr.

B wurde in Wasser unter eine Glasglocke gebracht, an deren Decke ein mit Eucalyptusöl getränkter Wattebausch befestigt war. Nach etwa 10 Minuten (5 Uhr 8 M.) wurde die Respiration unruhig, lebhaft.

5 Uhr 23 M. Respiration wird träge, der Krebs kriecht langsam umher.

6 Uhr 23 M. Reaction bei Berührung der Augen langsam, die Rückenlage wird nicht ertragen.

6 Uhr 50 M. Das Thier bleibt jetzt, auf den Rücken gelegt, liegen, zeigt nach drei Stunden noch schwache spontane Bewegungen und wird am folgenden Morgen todt gefunden.

C. Unmittelbar hinter der Thoraxdecke wurde am Rücken ein Tropfen Eucalyptusöl subcutan injicirt. Das Thier presste gleich darauf die Beine heftig zusammen, klemmte die Scheeren ineinander und schlug stark mit dem Schwanz. Nach 13 Minuten war der Krebs regungslos, der Thorax wurde eröffnet, das Herz stand still.

Um den Einfluss des verdunstenden Oeles auf kleinere Insecten zu studiren, bediente ich mich folgenden einfachen Apparates. Eine Glasflasche von 4 Liter Inhalt, deren Boden abgesprengt war, wurde in eine mit Sand gefüllte Schale gestellt. In der Mitte der Schale stand ein kleines flaches, zur Hälfte mit Eucalyptusöl gefüllte Gefäss, ein feines darüber gezogenes Drahtnetz verhütete, dass die Thiere direct mit dem Oel in Berührung kamen. Vor jedem Versuch wurde die Glasglocke kräftig durch die Luft geschwenkt, um dem Einwand zu begegnen, dass die Thiere sich in verbrauchter, ungenügend mit Sauerstoff versehener Luft befunden hätten. Die einzelnen Thiere wurden von oben in die Glocke gebracht, und dann die Oeffnung mit einem Wattebausch verschlossen.

V. Epeira Diadema hielt sehr lang in der Eucalyptusatmosphäre aus, noch nach 4 Stunden zeigten die meisten Exemplare spontane Bewegungen, wenn auch nur schwach. Das Stadium der Erregung war kaum wahrzunehmen.

VI. Perla microcephala wurde erst nach Ablauf von ungefähr einer Stunde regungslos, das Stadium der lebhafteren Bewegungen dauerte ziemlich lange.

VII. Blatta orientalis. Sämmtliche Thiere rannten anfänglich sehr lebendig und hurtig innerhalb des Glases umher, nach etwa einer halben Stunde fielen die meisten auf den Rücken und blieben zum grössten Theil so liegen. Völlige Bewegungslosigkeit wurde aber erst nach $1\frac{1}{2}$ Stunden constatirt.

VIII. Bombus lapidarius wurde nach etwa $^{3}/_{4}$ Stunden bewegungslos. Die Thiere erholten sich, wenn sie nach Ablauf dieser Zeit in die freie Luft an eine sonnige Stelle gelegt wurden, nicht mehr.

IX. Musca domestica, Musca vomitoria und Sarcophaga carnaria starben sämmtlich erst nach etwa 30 Minuten langem Aufenthalt in der Glocke. Bei diesen Thieren sowohl wie auch bei Bombus war die Anfangszeit ihres Aufenthaltes in der Glocke durch äusserst ungestümes Umherfliegen manifestirt, die völlige Lähmung trat dann nach kurzem Prodromalstadium zunehmender Ruhe ein.

Bei sämmtlichen zum Versuche benutzten Arthropoden nehmen wir zuerst ein Stadium der Erregung war, möglicherweise bedingt durch den sensibelen Reiz, den das verdunstende, durch die Tracheen oder, wie bei Astacus, mit dem eingeathmeten Wasser eintretende Oel innerhalb der Gewebe hervorruft. Dann tritt zunehmende Lähmung ein, die mit dem Tode endigt. Hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit der einzelnen Klassen lässt sich die folgende, aufsteigende Reihe bilden: Diptera, Hymenoptera, Pseudoneuroptera, Orthoptera, Arachnida und Crustacea, soweit wenigstens aus den geschilderten Versuchen ersichtlich ist.

X. Von Weichthieren wurde nur Limax agrestis benutzt. Auf feuchtes Papier unter die Glocke gebracht, krochen die Thiere anfangs lebhaft umher, es trat starke Schleimsecretion der Hautdrüsen auf, dann wurden die Bewegungen allmählig weniger ausgiebig und nach durchschnittlich $^{1}/_{2}$ Stunde starben die Schnecken ab. Auch hier hatte es ganz den Anschein, als ob die Oeldämpfe auf die Haut der Thiere einen ziemlich intensiven Reiz ausübten.

XI. Aus der Klasse der Fische kamen verschiedene Exemplare von Leuciscus Dobula zur Verwendung. Dieselben wurden, frisch gefangen, in geräumige, mit grosser Oberfläche versehene Behälter gesetzt, die mit Wasser von wechselndem Oelgehalt gefüllt waren. Durch gründliches Schütteln war eine möglichst innige Vertheilung des Oeles im Wasser angestrebt worden.

a. Versuch mit 0,75 % Eucalyptusöl enthaltendem Wasser.

11 Uhr 45 M. wird ein grosser Leuciscus eingesetzt.

11 Uhr 47 M. Das Thier fällt auf die Seite, bewegt die Flossen noch schwach, es treten die Zeichen starker Dyspnoë ein.

11 Uhr 50 M. Das Thier ist todt. — Während des ganzen Versuches blieb der Fisch tief unter Wasser.

b. Versuch mit 0,25 % Oel enthaltendem Wasser.

12 Uhr 15 M. Gleich nach dem Einsetzen schwimmt der Fisch stürmisch im Wasser umher. Nach 1½ Minute fällt er unter starkem Arbeiten der Kiemendeckel auf die Seite, hält sich nahe am Boden des Gefässes auf.

12 Uhr 20 M. Der Fisch lässt sich im Wasser umdrehen und verharrt in einer gegebenen Lage (Seiten-, Rücken- oder Bauchlage). Respiration fortgesetzt stark dyspnoëtisch. Das Maul wird weit aufgerissen, die Kiemendeckel stark gehoben.

12 Uhr 25 M. Das Thier erholt sich etwas, schwimmt wieder selbständig umher, die Athmung bleibt angestrengt.

12 Uhr 30 M. Es tritt wieder Ruhe ein, nach einigen, jedoch kurz andauernden zuckenden Bewegungen von geringer Intensität erfolgt nach weitern 5 Minuten der Tod.

Mehrfache Wiederholungen der Versuche mit Fischen gaben den geschilderten völlig entsprechende Resultate. Resumiren wir die Erscheinungen, welche die Fische unter dem Einfluss des Eucalyptusöles zeigten, so haben wir es mit zwei hauptsächlich in die Augen springenden Vorgängen zu thun. Die rasch zu Stande kommende Betäubung der Thiere ist der Art, dass dieselben trotz ausgesprochenster Dyspnoë nicht bis an die Oberfläche des Wassers kommen wie gewöhnlich, wenn im Wasser eines Fischbehälters Sauerstoffmangel auftritt.

Letzterer aber hatte in diesem Falle wohl nur darin seinen Grund, dass das im Wasser vertheilte Oel den vorhandenen Sauerstoff sowohl wie den von der Aussenluft herantretenden für sich in Beschlag nahm. Es ist ja das eine allgemein bekannte Thatsache, dass Terpene und diesen ähnliche Verbindungen, hier also das Eucalyptusöl, eine grosse Neigung haben, sich mit Sauerstoff aus dem umgebenden Medium zu beladen. Anders lässt sich die gewaltige Dyspnoe ungezwungen kaum erklären, zugleich liefert der ganze Vorgang eine gute Illustration für die

Intensität, mit der die Sauerstoffentziehung durch das Eucalyptusöl vollzogen wird. Jeder einzelne Fisch hatte mehrere Liter Wasser zur Verfügung, die Berührungsfläche des Wassers mit der Luft war, da rechtwinklige Glaskästen benutzt wurden, möglichst gross. Dennoch genügten 0,25 % des Oeles in der Wassermenge, so bald eine intensive Dyspnoe herbeizuführen, die allerdings durch die dazu kommende Bewusstlosigkeit der Thiere, wenn man diesen Ausdruck hier gebrauchen will, bedenklich complicirt wurde.

XI. Was endlich das Allgemeinverhalten von Amphibien unter der Einwirkung des Eucalyptusöles anlangt, so ist dessen Fähigkeit, unter zunehmender Verlangsamung von Respiration und Herzthätigkeit, sowie den Symptomen allgemeiner Lähmung bei Fröschen den Tod herbeizuführen, für die Eucalyptusessenz bereits von Gimbert dargethan, ich kann für das reine Oel als solches die Angaben über diesen Punkt einfach bestätigen. Tritonen (Triton cristatus und T. taeniatus), die ich unter die, bei den vorhergehenden Versuchen geschilderte Glocke den Oeldämpfen aussetzte, starben gleichfalls unter zunehmender Bewegungslosigkeit. Wurden sie früh genug aus der Glocke entfernt, so sah man unter dem Mikroskop, dass der Kreislauf in den Gefässen des Schwanzes noch völlig regulär im Gange war. Die in der Haut liegenden Pigmentzellen dagegen boten durchaus das Bild der Lähmung dar, sie waren sämmtlich sternförmig verästelt. Erst allmählich begannen sie sich zu contrahiren, die Zahl der wieder rund gewordenen Zellen nahm langsam zu, bis, meist nach ½ Stunde, das Thier sich soweit erholt hatte, dass es durch seine beginnende Unruhe eine weitere Beobachtung unmöglich machte.

IX. Innere und äussere Allgemeinwirkung des Eucalyptusöles beim gesunden Menschen.

Bevor ich dazu übergehe, die auf Selbstversuchen beruhenden Ergebnisse mitzutheilen, welche beim Studium der Eigenschaften des Eucalyptusöles erhalten wurden, will ich kurz anführen, was ich an Eigenversuchen in der Litteratur aufgefunden habe.

Gimbert nahm 24 Tropfen Eucalyptol ein, der Puls zeigte 80 Schläge, die Körpertemperatur betrug 37°,4. Nach einer halben Stunde erfolgten einige Ructus, nach einer weiteren halben Stunde war in Puls und Temperatur noch keine Veränderung eingetreten, dahingegen war die Gefässspannung etwas vermindert. Zwei Stunden nach der Aufnahme gelassener Harn roch nach Veilchen, 5 Stunden später (10 Uhr Abends) trat starkes Schlafbedürfniss auf, obwohl Gimbert, wie er angiebt, gewöhnlich nie vor Mitternacht die Ruhe suchte. Die Nacht war gut, beim Erwachen am anderen Morgen befand Gimbert sich „dans un état de bien-être extrême." Die beiden folgenden Tage nahm Gimbert je 8 Tropfen Eucalyptol mit demselben Erfolg. Irgend ein Uebelbefinden seitens des Magens wurde nie bemerkt, 6 Tage später wurden 10 Tropfen Eucalyptol mit denselben Folgeerscheinungen eingenommen.

Einen zweiten Versuch stellte Gimbert an in der Absicht, grössere Dosen auf sich einwirken zu lassen. In der Zeit von einer halben Stunde nahm er 80 Tropfen Eucalyptol in zwei gleichgrossen Gaben ein. Resultate nach der ersten Dosis: Gefühl von Frische im Halse, dem bald darauf Hitzegefühl folgte, Wärme im Magen, Ructus. Nach der zweiten Dosis: dasselbe Gefühl im Magen, ohne Schmerz, 24 Stunden lang anhaltend mit geringer Herabsetzung des Appetits, Kopfschmerz. Der Athem roch stark nach Eucalyptus, die Nachtruhe war ungestört. Der Veilchengeruch des Harns blieb 48 Stunden lang bemerkbar.

Siegen nahm 3,5 Gramm Eucalyptol in 5 Einzeldosen binnen $4^{1}/_{4}$ Stunden. Ueber sein Allgemeinbefinden während und nach diesem Versuche berichtet er: „Was das Allgemeinbefinden betrifft, so war die Verdauung, trotzdem ich die ersten 20 Tropfen direct nach der Mahlzeit nahm, vortrefflich; das Abendbrot wurde mit dem gewohnten Appetite verzehrt. Gegen 6,30 trat eine Art Trunkenheit auf, die gegen 8 in eine Art geistiger Abspannung und Niedergeschlagenheit überging. Dies dauerte auch noch am folgenden Morgen, bei ungeschwächtem Appetite, fort. Die Diurese war wie gewöhnlich. Der $4^{1}/_{2}$ Stunden nach der ersten Einnahme gelassene Harn hatte einen deutlichen Eucalyptolgeruch, der beim folgenden sogar ohne Erwärmen hervortrat. Der Schweiss hatte einen deutlichen Trimethylamingeruch."

Ein zweiter, in gleicher Weise mit 4,2 Gramm Eucalyptol angestellter Versuch lieferte ein ähnliches Ergebniss.

Aufnahme von 5 Gramm Eucalyptol binnen $2^{1}/_{2}$ Stunden rief weder Uebelbefinden noch Störung in der Verdauung hervor, die Apathie stellte sich dagegen wieder ein. „Der Harn roch noch nach 40 Stunden deutlich nach Eucalyptol. Im Athem war der Geruch noch nach 14 Stunden deutlich zu erkennen."

Endlich hat noch Seitz an sich und einem Genossen Selbstversuche vorgenommen, und zwar mit der nach Lorinser's Angaben destillirten alkoholischen Tinctur. (2 Unzen frischer grüner, zerschnittener Blätter mit 6 Unzen Spiritus vini rectif. 14 Tage lang bei Zimmertemperatur im geschlossenen Glase macerirt; die grünlichbraune Tinctur abfiltrirt.) Beide nahmen gleichzeitig 1 Kaffeelöffel der Tinctur ein und verspürten bald ein Gefühl erhöhter Körperwärme, nach $^{1}/_{2}$ Stunde trat leichter Schweiss auf. Es folgte Eingenommenheit des Kopfes, Gefühl, als ob derselbe von einem Reifen umfasst würde. Diese Erscheinungen hielten 4 Stunden lang an. 5 Minuten nach der Aufnahme der Tinctur wurde vermehrte Schleimabsonderung in Mund- und Rachenhöhle beobachtet. Es traten Ructus auf und eine halbe Stunde nach Beginn des Versuches ein Gefühl von Trockenheit im Rachen. Seitz bemerkte an sich keinerlei Verdauungsstörung, während bei seinem Genossen sich Dyspepsie entwickelte. Indess ist bei diesem Versuch zu beachten,

dass derselbe nicht als ganz rein anzusehen ist, insoferne neben dem ätherischen Oele auch noch die fremdartigen, gleichzeitig durch den Alkohol extrahirten Stoffe mit in Frage kommen.

Bei den Versuchen in der hiesigen chirurgischen Klinik stellte sich bei einigen Herren, die längere Zeit im Bereiche der Eucalyptusdämpfe sich befunden hatten, geringe Benommenheit und etwas Kopfschmerz ein.

Selbstversuche mit innerer Aufnahme von Eucalyptusöl. Nachdem ich durch Thierversuche die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass kleinere Gaben des gewöhnlichen Eucalyptusöles nicht schadeten, nahm ich vom 29. December 1879 bis zum 29. Januar des folgenden Jahres jeden Morgen 20 Tropfen des ausgesäuerten Oeles unmittelbar vor dem Frühstück mit etwas Milch. Der Geschmack des Oeles war terpenthinähnlich, nicht kratzend, im Munde wurde Wärmegefühl wahrgenommen. In den ersten Tagen, bis zum 5. Januar, erfolgten häufige Ructus, die, deutlich nach Eucalyptusöl schmeckend, an Zahl von Tag zu Tage abnahmen und schliesslich völlig ausblieben[1]). Veilchengeruch im Harn trat nur nach Erwärmen desselben auf. Eiweissgehalt desselben wurde nie bemerkt. Dahingegen roch die ausgeathmete Luft deutlich nach Eucalyptusöl. Irgend welche Störungen von Seiten der Verdauungsorgane kamen nicht zur Wahrnehmung, Appetit und Stuhlgang blieben völlig gleichmässig, auch trat keine Polyurie ein. Nachdem ich dann noch zu wiederholten Malen, gewöhnlich wenn es sich um eine Demonstratio ad oculos handelte, bis zu 3 Gramm des Oels auf einmal genommen hatte, stieg ich schliesslich zu den hohen Dosen von 8 beziehentlich 10 Gramm Eucalyptusöl, auf einmal genommen, zum Zweck der späteren chemischen Verarbeitung des Harnes. Die Erscheinungen, welche danach auftraten, sind bereits oben weiter geschildert; ich kann denselben aber noch beifügen, dass auch nach den genannten hohen Dosen nicht die geringste Alteration hinsichtlich der Darmthätigkeit wahrgenommen wurde. Noch mehrere Tage lang nach dem Genuss des Oeles roch der

1) Dieselbe Erscheinung ist bereits vom Terpenthin nach längere Zeit fortgesetztem Gebrauch bekannt, auch da verschwinden die specifischen Ructus nach einigen Tagen.

Athem deutlich nach Eucalyptus, ebenso der Harn. Mit Ausnahme der beiden Nachmittage, welche dem Einnehmen des Oeles unmittelbar folgten, brauchte ich in meiner gewohnten Beschäftigung keinerlei Unterbrechung eintreten zu lassen; die an den genannten Tagen sich entwickelnde Apathie hatte durchaus nicht den Character des Unangenehmen an sich, sie liesse sich wohl am besten vergleichen mit dem allgemeinen Gefühl von Uebermüdung nach einer starken körperlichen Anstrengung. Irgend welche Störungen seitens der Sinnesorgane habe ich durchaus nicht bemerkt. Die zweimal (s. S. 17 u. 18) beobachtete geringe Nausea ist in Betracht der, namentlich beim zweiten Male genossenen Quantität des Oeles kaum in Betracht zu ziehen, man ist vielmehr versucht, dieselbe als durchaus geringfügig zu betrachten, wenn man erwägt, von welchen Folgen der Genuss eines andern ätherischen Oeles in gleich hoher Dosis aller Wahrscheinlichkeit nach begleitet gewesen sein würde. Wie wenig nachhaltig ausserdem diese minder angenehme Wirkung des Eucalyptusöles war, geht daraus hervor, dass ich am folgenden Morgen absolut nichts mehr von irgend welchem Unbehagen verspürte.

Selbstversuche mit äusserer Application von Eucalyptusöl. Diese Versuche wurden ursprünglich zu dem Zwecke angestellt, die Wirkung des Eucalyptusöles auf die unverletzte Epidermis zu erforschen. Dieselben ergaben recht interessante Ergebnisse besonders in Bezug auf das Verhalten des rohen, frischen Oeles gegenüber dem des ausgesäuerten und dann mit atmosphärischer Luft behandelten. Die Unterschiede in beiden Fällen waren sehr in die Augen fallend, sie geben einen weiteren Hinweis dafür, in wie bedeutendem Maasse sich die reizenden Eigenschaften des Oeles durch zweckmässige Behandlung desselben paralysiren lassen.

Versuch 1. Auf die Innenseite des linken Armes wurde ein handgrosses Plumaceau aus Jute gelegt, das mit einer fünfprocentigen Emulsion des rohen, weiter nicht verarbeiteten Trommsdorff'schen Oeles getränkt war. Auf die Innenseite des rechten Armes kam ein gleich grosses Plumaceau zu liegen, mit dem unverdünnten Oel getränkt. Beide Arme wurden dann mit feuchtem Pergamentpapier und mehrfachen Touren von

feuchter Gazebinde umwickelt, das Ganze schliesslich noch mit einer Flanellbinde gedeckt. Die etwa gegen fünf Uhr Abends angelegten Verbände fingen bald an, einen ganz intensiven Eucalyptusgeruch zu verbreiten, allmählich machte sich auf der Haut ein Brennen bemerklich wie von einem kräftigen Sinapismus. Die Nacht war in Folge des starken Geruches sehr schlecht, ich erwachte mit Kopfschmerz. Anderen Tages wurden die Verbände gelöst und es zeigte sich, dass neben ausgedehnter, diffuser Röthung der Haut sich zahlreiche Blasen gebildet hatten, die namentlich rechts sehr gross und zahlreich, mit gelblich seröser Flüssigkeit erfüllt waren. Nach Entfernung des Verbandes schwand die Röthung langsam, die Blasen trockneten ein, jedoch waren noch nach 17 Tagen am rechten Arm die deutlichen Spuren der stattgefundenen Einwirkung ersichtlich, unter anderem bestehend in einem Schorf von 5—6 cm Länge und 1 $^1/_2$ cm Breite, der nach seiner Abstossung eine flache, braun pigmentirte Narbe hinterliess. — Der Harn roch noch am zweiten Tage nach Anlegung des Verbandes nach Veilchen.

Versuch 2. Auf die linke Brust wurde ein handgrosses Stück Watte gelegt, das mit ausgesäuertem Oel getränkt war. Das Oel hatte seit dem Aussäuren einen Monat in der Sonne gestanden, und den durchdringenden Geruch des rohen Oeles ganz verloren, dafür den gewöhnlichen, wesentlich angenehmern des älteren Oeles angenommen. Auf die rechte Brust kam ein gleich grosses, mit aus Frankfurt bezogenem Oel getränktes Wattestück. Beide wurden wie auch in Versuch 1 bedeckt, und ein möglichst schliessender Verband angelegt. Der nach einiger Zeit sich entwickelnde Eucalyptusgeruch blieb viel schwächer wie bei dem Versuch mit rohem Oel, Brennen der Haut wurde nicht bemerkt und die Nachtruhe war ungestört. Am andern Tage zeigte sich nach Entfernung des Verbandes links und rechts gleichmässige Röthung. Die Haut war bedeckt mit zahlreichen miliaren Bläschen, den Sudamina vergleichbar. — Der Harn roch am Morgen nach Anlegung des Verbandes nach Veilchen.

Versuch 3. Ein dritter Versuch mit ausgesäuertem Oel, das ein halbes Jahr lang sich in meinem Besitz befand, dasselbe,

dessen ich mich bei den Versuchen mit grossen innerlichen Dosen bedient hatte, lieferte auch wieder Röthung und das Entstehen kleinster Bläschen auf der Haut.

Etwa 14 Tage nach Beendigung dieser Versuche trat eine Erscheinung auf, die ich, da sonst jegliches ursächliche Moment zu ihrer Erklärung fehlt, als eine Nachwirkung des Einflusses ansehen muss, den das Eucalyptusöl auf die Haut ausgeübt hatte. Es stellte sich nämlich zuerst auf der Brust und zwar in den ersten Tagen immer nur gegen Abend Röthung ein, die von Tag zu Tag länger anhaltend und schliesslich permanent bleibend sich auch langsam auf den Rücken, sowie die Innenfläche der Oberschenkel erstreckte. Dabei entwickelte sich eine reichliche Eruption von kleinen Pusteln, den Acnepusteln vergleichbar, die indess nicht von Jucken begleitet war. Am rechten Bein folgte die Pusteleruption den Lymphbahnen der Innenseite bis fast zum Knöchel, die Pusteln selbst waren meist kreisförmig gruppirt und so folgte ein Kreis dem andern. Dabei war die übrige Haut des rechten Beines, im Gegensatz zu der von Brust und Rücken gar nicht geröthet. Trotz täglicher Anwendung warmer Bäder dauerte dieser ganze Erscheinungscomplex ungefähr 4 Wochen, er endigte mit langsamer Abnahme der Hautröthung, Eintrocknung der Pusteln und Abschilferung der Haut.

Zwei Hauptresultate sind es demgemäss, die wir den Versuchen mit Eucalyptusöl am gesunden Menschen entnehmen können:

1. Seine innerliche Aufnahme ruft, wenn ein zweckmässig hergerichtetes Präparat benutzt wird, selbst in Dosen bis zu 10 Gramm auf einmal keinerlei bedenkliche Symptome hervor, an längere Zeit hindurch genossene kleinere Gaben tritt rasch völlige Gewöhnung des Organismus ein. Das gesammte, nach dem Genuss des Oeles zu Stande kommende Wirkungsbild unterscheidet sich nicht wesentlich von dem für das reine Eucalyptol angegebenen.

2. Bei der äusseren Application besteht ein evidenter Unterschied zwischen dem rohen Oel und dem, nach dem Aussäuern mit atmosphärischer Luft bei

Lichtzutritt behandelten. Beide wirken auf die Epidermis bei gleichzeitig bestehendem möglichstem Abschluss von der atmosphärischen Luft reizend ein, jedoch ist dieser Einfluss bei dem modificirten Präparat ein wesentlich milderer.

X. Die Ausscheidung des Oeles aus dem Körper. Verhalten von Darm und Nieren.

Nach allem, was wir bis jetzt über den Modus der Ausscheidung des Eucalyptusöles aus dem Körper wissen, sind die Lungen und der Darmkanal wohl als die bevorzugten Wege der Excretion anzusprechen, die Nieren aber und die Haut erst in zweiter Reihe heranzuziehen. Die ganze Ausscheidung des Oels erfordert immer einige Zeit, wie das aus allen dahingehenden Beobachtungen zu schliessen ist. Daraus folgt, dass das Oel sich längere Zeit im Körper unzersetzt zu erhalten im Stande sein wird. In der Exspirationsluft kann man nach dem Genusse einer mittleren Dosis den charakteristischen Geruch des Eucalyptusöles noch nach 2 bis 3 Tagen deutlich wahrnehmen, ebenso riechen auch die Fäces stark nach dem Oele. Die Ausscheidung durch die Haut scheint nicht bei allen Individuen in gleicher Stärke und gleicher Weise von Statten zu gehen. Siegen bemerkte an sich selbst nach dem Genuss des Oeles einen deutlichen Trimethylamingeruch, der dem secernirten Schweisse entstammte, bei meinen eigenen Versuchen habe weder ich noch sonst Jemand in meiner Umgebung etwas davon bemerkt. Was die Beziehungen des Eucalyptusöles zum Darm anbelangt, so ist vor allem interessant die völlige Abwesenheit jeglichen Reizes, der durch die Anwesenheit desselben auf die Verdauungswege gesetzt wird. Dies ist bei der grossen Aehnlichkeit, die sonst zwischen dem Eucalyptusöl und dem Terpenthin be-

steht, recht auffallend. Nirgends findet sich ein Fall erwähnt, wo nach dem Einnehmen des reinen Oeles, also ohne jeglichen, demselben sonst nicht eigenen Zusatz, Störungen in dem gesammten Verdauungsgeschäft aufgetreten wären, intensiv genug, um irgendwelche ernstliche Berücksichtigung zu verlangen. Allerdings finden wir angegeben, dass einzelne Personen, zumal weiblichen Geschlechtes, das genossene Oel bald wieder ausgebrochen haben, jedoch ist diese Erscheinung dem Eucalyptusöl ebensowenig als ein Charakteristicum zuzuschreiben wie dem, oft ganz dieselben Folgen hervorrufenden Ricinusöl. Siegen giebt an, dass er nach der Aufnahme von Eucalyptol nie Verdauungsstörungen an sich bemerkt habe, dass dieselben bei meinen Selbstversuchen — einmal 10 Gramm gleichzeitig mit dem Mittagessen und auf einmal genommen — nicht auftraten, ist bereits bemerkt. Aber auch bei Individuen mit herabgesetzter Widerstandsfähigkeit, unter anderen einem an ausgeprägter Phthisis pulmonum leidenden Patienten, der täglich einen halben Theelöffel voll Eucalyptusöl bekam, traten keinerlei Symptome auf, die als Ausdruck einer veränderten Thätigkeit der Verdauungsorgane hätten angesprochen werden können.

Was endlich die Ausscheidung durch die Nieren anbelangt, so ist die Eigenthümlichkeit des Eucalyptusöles, dem Harn, ähnlich wie das Terpenthin, den Geruch nach Veilchen mitzutheilen, bekannt. Derselbe hält nach dem Genuss grösserer Mengen tagelang an, kommt aber auch zu Stande, wenn das Oel lediglich durch die äussere Haut oder in Dampfform eingeathmet in den Körper gelangte. Nach dem Genuss sehr kleiner Mengen lässt sich der Geruch im Harn leichter durch Erwärmen desselben, eventuell auch nach vorhergegangenem Zusatz von wenig verdünnter Salpetersäure constatiren. Starke Muskelarbeit lässt den Geruch früher eintreten, wie wenn man nach dem Oelgenuss körperliche Ruhe beobachtet. Immerhin aber scheint das quantitative Verhältniss des mit dem Harn ausgeschiedenen Oeles kein sehr hohes zu sein, wie namentlich aus dem einen Selbstversuch hervorgeht, wo trotz der gewiss nicht kleinen Gabe von 18 Gramm Eucalyptusöl, die in zwei Tagen genommen wurden, dennoch die schliessliche Ausbeute an verharztem

oder sonstwie während seines Verweilens im Organismus veränderten Oeles zu gering war, um dieselbe mit Erfolg bearbeiten zu können.

Von ganz besonderer Wichtigkeit ist der Umstand, dass die Nierensubstanz als solche durch das, dieselbe passirende Oel, nicht afficirt wird. Mees führt allerdings einen Fall an, wo bei einem Malariakranken unter dem Gebrauche des Eucalyptusöles Albuminurie beobachtet wurde, zieht jedoch als wahrscheinlicheren Grund für das Auftreten derselben die Malariaaffection selbst heran. Ferner berichtet Sternberg, dass bei Thieren nach längere Zeit fortgesetzter Inhalation der Dämpfe von Eucalyptusöl, beziehentlich Eucalyptol, Eiweiss im Harne gefunden sei, fügt aber ausdrücklich hinzu, dass individuelle und bestimmte äussere Verhältnisse (höhere Temperatur) dabei mit in Frage kommen. Als das Endresultat seiner Versuche giebt Sternberg an, dass die Albuminurie nach Inhalation von Terpenthinöl leichter eintrete als nach der von Oleum Eucalypti oder Eucalyptol, und was die therapeutische Verwendung anbetreffe, so sei den Inhalationen von Eucalyptusöl jedenfalls der Vorzug vor den Terpenthininhalationen zu geben, weil erstere, zumal wenn die Eucalyptusdämpfe mit Alkohol vermischt eingeathmet würden, offenbar weniger leicht als Terpenthinöl Albuminurie herbeiführten. Die Beobachtung von Sternberg fordert allerdings zu einiger Vorsicht auf, wenn es sich um den internen Gebrauch des Eucalyptusöles handelt, indess kann dem Mittel daraus keine Beeinträchtigung in seiner Anwendung erwachsen. Individuelle Veranlagung spielt bei fast allen differenteren Medicamenten ihre Rolle, ich erinnere nur an das Auftreten von Jodschnupfen bei einzelnen Patienten, nach nur kurzem Gebrauch von Jodmitteln, an die excitirende Wirkung von Morphium, die hier und da bei Kranken an Stelle des gehofften Schlafes sich einstellt. Aus all den zahlreichen Krankengeschichten und den in der Litteratur verzeichneten Beobachtungen am Menschen ist mir kein Fall bekannt geworden, wo ein reines Präparat, und als solches ist doch auch das ausgesäuerte und hinlänglich abgelagerte Oel in dieser Hinsicht anzusehen, Nierenaffectionen hervorgerufen hätte.

XI. Die Körpertemperatur unter dem Einfluss des Eucalyptusöles.

Dass das Eucalyptol in nicht geringem Grade die Körpertemperatur des normalen Thieres beeinflusst, ist von Gimbert nachgewiesen und seitdem von vielen Seiten her bestätigt worden, unter anderen auch von Siegen. Letzterer hat sich nicht darauf beschränkt, nur an Thieren die dahingehenden Versuche vorzunehmen, er hat vielmehr auch an sich selbst Temperaturmessungen ausgeführt, denen sorgfältige Controlbestimmungen des regulären Temperaturverhaltens vorausgegangen waren. Es gelang Siegen durch 100 Tropfen Eucalyptol (= 3,5 Gramm) im Zeitraum von 1 Uhr 45 Minuten bis 6 Uhr Nachmittags genommen, nicht nur, die Abendsteigerung der Normaltemperatur (0,6 °) zu unterdrücken, sondern sogar noch 0,2 ° unter die Mittagstemperatur zu bringen, im Ganzen also einen Temperaturabfall von 0,8 ° hervorzurufen. Ein zweiter Versuch ergab nach 4,2 Gramm Eucalyptol einen Abfall von 0,5° der in die Zeit der Abendsteigerung fiel, ein dritter einen solchen von 0,6 °.

Diese bedeutende Kraft, die normale Temperatur herunterzudrücken, wird, wie Siegen treffend bemerkt, dadurch noch interessanter, dass Chinin in dieser Richtung viel weniger leistet. Liebermeister [1]) sah nach einer Dosis von 2,4 Gramm in 7 Stunden, trotzdem die Nebenwirkungen des Chinin deutlich zum Ausdruck gelangten, keinen deutlichen Abfall, ebensowenig gelang es Jürgensen [2]) einen solchen hervorzurufen, trotzdem er innerhalb 32 Stunden die beträchtliche Dosis von 7,2 Gramm mit etwas Säure in Wasser gelösten Chininsulfates gab. Dieselbe Erscheinung war vorher auch schon von Wachsmuth [3]) constatirt.

1) Arch. f. Klin. Med. 1876.
2) Die Körperwärme des gesunden Menschen. Leipzig 1873.
3) Arch. d. Heilkunde 1863.

Der Grund dieser Verschiedenheit in dem Verhalten des Eucalyptol gegenüber dem des Chinin wird wohl darin zu suchen sein, dass das erstere Mittel länger im Körper verweilt und den verändernden Einflüssen des Organismus eine grössere Resistenz entgegensetzt. Anders wenigstens lässt sich das Factum kaum erklären, da in den vielen anderen Beziehungen, die zwischen Eucalyptol und Chinin bestehen, ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Mitteln nicht beobachtet wird.

Vielleicht liegt in diesem Verhalten des Eucalyptol auch eine besondere therapeutische Wirksamkeit bei bestimmten chronischen Affectionen begründet.

Es kam nun darauf an, für das von mir benutzte Präparat den Beweis zu führen, dass dasselbe sich der Körpertemperatur gegenüber ähnlich verhalte wie das reine Eucalyptol. Man konnte ja daran denken, dass durch die Anwesenheit unbekannter Körper in dem ausgesäuerten Oele die temperaturerniedrigende Kraft desselben irgendwie modificirt werde, möglicher Weise sogar in das Gegentheil, Temperatursteigerung, umschlagen könnte.

An mir selbst habe ich dahingehende Versuche nicht gemacht, einmal, weil ich, wie schon oben bemerkt, das Oel unter langdauernder, fortgesetzter Körperbewegung verarbeiten wollte und das zweite Mal, wo ich nach dem Genuss desselben Ruhe beobachtete, weil die Apathie zu stark ausgeprägt war. Es wurden desshalb nur Kaninchen zu diesen Versuchen benutzt. Das Thermometer wurde jedesmal bis zu einer bestimmten Marke — 8,5 cm weit — per anum eingeführt.

Versuch I. Weisses Kaninchen, W, graues Kaninchen E:

10 Uhr 00 Min.	W 38,0	—	E 38,6.	Gleich darauf 0,5 Eucalyptusöl subcutan.
10 Uhr 30 Min.	» 38,0	—	» 38,3	
11 Uhr 00 Min.	» 38,0	—	» 38,0	0,5 Euc. subc.
11 Uhr 30 Min.	» 38,2	—	» 38,4	
12 Uhr 10 Min.	» 38,6	—	» 38,8	
12 Uhr 30 Min.	» 39,0	—	» 39,0	
1 Uhr 00 Min.	» 38,9	—	» 38,8	
3 Uhr 00 Min.	» 38,7	—	» 39,0	0,5 Euc. subc.
3 Uhr 30 Min.	» 39,4	—	» 39,2	

4 Uhr 00 Min. W 39,0 — E 38,9
4 Uhr 30 Min. » 38,6 — » 38,4
5 Uhr 00 Min. » 39,0 — » 38,7.

Nach einem Abfall von 0,6 ° nach der ersten Injection des Eucalyptusöles sehen wir nach der zweiten Injection die Temperatur nahezu parallel mit W aufsteigen. Um 3 Uhr 00 Min. zeigt E eine um 0,3 höhere Temperatur wie W, dieselbe sinkt nach nochmaliger Injection von 0,5 Eucalyptusöl und bleibt von da ab 2 Stunden constant niedriger wie bei W.

Versuch II. 2 weisse Kaninchen, A und E.

9 Uhr 45 Min. A 38,5 — E 38,1. Gleich darauf 0,5 Euc. subc.
10 Uhr 00 Min. » 38,6 — » 38,0
10 Uhr 30 Min. » 38,8 — » 38,0
10 Uhr 45 Min. » — — » — 0,5 Euc. subc.
11 Uhr 00 Min. » 38,8 — » 38,2
11 Uhr 30 Min. » 38,9 — » 38,2
12 Uhr 00 Min. » 39,0 — » 38,4
12 Uhr 30 Min. » 39,2 — » 38,5
1 Uhr 00 Min. » 39,5 — » 38,4
3 Uhr 00 Min. » 39,3 — » 38,8 0,5 Euc. subc.
3 Uhr 30 Min. » 39,2 — » 38,6
4 Uhr 00 Min. » 39,4 — » 38,8
4 Uhr 30 Min. » 39,5 — » 38,8
5 Uhr 00 Min. » 39,4 — » 39,0.

In diesem Versuch sehen wir, ebenso wie im vorigen, nach der ersten Injection bei E geringen Abfall, während bei A die Temperatur allmählig ansteigt, die zweite Injection vermag die gegen Mittag sich zeigende Steigerung der Temperatur nicht zu unterdrücken, die dritte Injection ruft nur einen vorübergehenden Abfall von 0,2 ° hervor.

Versuch III. 2 graue Kaninchen, G und E.

10 Uhr 00 Min. G 38,4 — E 38,8. Gleich darauf 1,0 Ol. Euc.
10 Uhr 30 Min. » 38,0 — » 37,7 subcutan.
11 Uhr 00 Min. » 38,0 — » 37,9
11 Uhr 30 Min. » 37,6 — » 37,7 1,0 Ol. Euc. subc.
12 Uhr 00 Min. » 37,8 — » 37,4
12 Uhr 30 Min. » 37,8 — » 37,3
1 Uhr 00 Min. » 37,8 — » 37,4

3 Uhr 00 Min. G 38,8 — E 37,3
3 Uhr 30 Min. » 38,4 — » 37,7
4 Uhr 00 Min. » 38,3 — » 37,8
4 Uhr 30 Min. » 38,3 — » 37,4
5 Uhr 00 Min. » 38,0 — » 37,6.

In diesem Falle coincidirt nach Injection von 2,0 Ol. Eucalypti das Temperaturminimum bei E. 37,3° um 3 Uhr, mit dem Maximum bei G 38,8°.

Ein Blick auf die aus diesen Versuchen gewonnenen Curven I, II und III lehrt, wie bei Anwendung von 0,5 Gramm Eucalyptusöl in dreimaliger Dosis die Temperatur der normalen nahezu parallel verläuft, mit Ausnahme des Abfalles gleich nach der ersten Injection, der im ersten Fall 0,6°, im zweiten 0,1° beträgt. Durch Anwendung der grösseren Dosis von 1,0 Gramm Eucalyptusöl in zweimaliger Gabe gelang es dagegen, die Temperatur dauernd niedrig zu erhalten; die Curve des mit Eucalyptusöl behandelten Thieres zeigt gegen die des normalen in ihrer zweiten Hälfte eine deutliche Verrückung, das Temperaturmaximum tritt später ein.

Die drei hier mitgetheilten Versuche sind einer grösseren Reihe entnommen. In vielen Fällen trat die Differenz zwischen dem normalen und dem mit Eucalyptusöl behandelten Thiere nicht so prägnant hervor; nie aber habe ich eine anormale Steigerung der Temperatur bemerkt. Man sieht, dass das Endergebniss mit den von Siegen unter Anwendung von Eucalyptol erhaltenen Resultaten übereinstimmt, von einer temperaturerhöhenden Wirkung der nebensächlichen Bestandtheile des einfach ausgesäuerten und dann mit Luft und Licht behandelten Oeles kann nicht die Rede sein.

XII. Das Eucalyptusöl bei Pyaemie und Sepsis.

Wenn wir die Reihe derjenigen Stoffe durchmustern, deren hervorragendste Eigenthümlichkeit darin besteht, die Lebensäusserungen des Protoplasma in höherem oder geringerem Grade herabzusetzen, sowie die Fähigkeit kleinster Organismen, zu entstehen und sich zu vermehren, brach zu legen, so finden wir für fast alle gleichzeitig auch den Satz bestehend, dass es gelingt, mit ihrer Hülfe abnorme Temperatursteigerungen auf längere oder kürzere Zeit und je nach den vorliegenden Verhältnissen mit mehr oder weniger Erfolg zu beseitigen. Wir müssen, nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft als das ursächliche Moment pathologischer Temperaturerhöhungen die Anwesenheit gewisser organisirter oder fermentartiger Körper im Organismus annehmen. Diese Anwesenheit bedingt, wesshalb wissen wir allerdings zur Zeit noch nicht genügend, eine eigenthümliche Reaction des Gesammtorganismus: seine Lebensthätigkeit wird in excessiver Weise gesteigert, der Stoffwechsel und folgerecht auch dessen Producte gelangen zu einer abnormen Höhe, an die Stelle der sonst ruhig und gleichmässig brennenden Flamme tritt ein loderndes Feuer, dessen zerstörender Kraft das Leben erliegen muss, falls es nicht gelingt, demselben noch zeitig einen schützenden und abwehrenden Damm entgegen zu werfen.

Das Mittel, einer solchen gefahrdrohenden Oxydation innerhalb des Organismus wirksam zu begegnen, haben wir in der Benutzung gewisser Antiseptica. Von vorne herein musste die Ansicht ihre volle Berechtigung haben, dass ein Körper, der in solchem Grade die Eigenschaften besitzt, die wir von einem Antisepticum zu verlangen gewohnt sind, wie sie das Eucalyptusöl hat, Anwendung verdiene bei alle den Affectionen, die wir unter die Begriffe Sepsis und Pyaemie

zusammenzufassen gewohnt sind. Die Versuche an künstlich inficirten Thieren haben die genannte Ansicht bestätigt, aber nicht bei diesen allein, auch bei den, auf Infection beruhenden Erkrankungen des menschlichen Organismus hat sich das Eucalyptusöl bewährt. Freilich ist sein Wirkungskreis im letzteren Falle ein beschränkterer, wie das ja für alle antiseptisch wirkenden Mittel gilt, ein Universalmittel gegen alle infectiösen Krankheiten giebt es eben nicht.

Den ersten experimentellen Beweis für die antifebrile Kraft des Eucalyptol hat Siegen erbracht. Ein Kaninchen, dem in 2 Tagen beinahe 30 Gramm von zur Hälfte mit Glycerin versetztem Eiter aus einem Senkungsabscess injicirt waren zeigte unter gleichzeitiger Anwendung von Eucalyptol keine Temperatursteigerung, dieselbe sank vielmehr im Verlaufe des Versuches mehrfach unter die Anfangstemperatur herab, während ein etwas schwereres Controlthier, das nur 11 Gramm Eiter bekommen hatte, eine Steigerung von 1,3° aufwies. Ein ganz ähnliches Resultat hatten diejenigen Versuche, bei denen durch Injection von Fermentkörpern (Leberferment, Diastase) Fieber erzeugt worden war, auch hier manifestirte das Eucalyptol seine temperaturerniedrigende Eigenschaft.

Mees bestätigte den Befund von Siegen, es gelang ihm unter anderm in einem Falle, wo ein Kaninchen 4 Gramm Jauche und daneben 2 Gramm Eucalyptusöl, ein anderes nur 4 Gramm Jauche subcutan erhalten hatte, 2 Tage lang die Temperatur des Eucalyptusthieres ungefähr constant 1° C. niedriger zu erhalten, wie bei dem nur mit Jauche inficirten Thier.

Für das von mir verwendete Oel gilt dasselbe, was Siegen und Mees beobachtet haben. Ich habe in zahlreichen Versuchen theils durch Injection von faulendem Fleischwasser, theils durch Beibringung von Heujauche bei Thieren Fieber erzeugt und bei gleichzeitiger Anwendung von Eucalyptusöl Erfolge von demselben gesehen. Aus der grossen Zahl der einzelnen Beobachtungen seien hier zwei in extenso mitgetheilt, die am besten dazu dienen dürften, die antifebrile Kraft des Oeles bei septischer Infection zu illustriren.

Versuch I. Benutzt wurde Fleischjauche, mit welcher zwei Kaninchen aus demselben Nest, E 1850 Gramm, J 1900 Gramm schwer, inficirt wurden.

11 Uhr 00 Min. Temp.: J 37,5 — E 38,8. Beide Thiere erhalten 0,5 ccm Fleischjauche subcutan.
11 Uhr 30 Min. » » 38,7 — » 38,8. Beide nochmals 0,5 Jauche, E gleichzeitig 1,0 Ol. Eucalypti subcutan.
12 Uhr 10 Min. Temp.: J 39,1 — E 39,1
12 Uhr 30 Min. » » 39,4 — » 39,6
1 Uhr 00 Min. » » 40,1 — » 40,3 E nochmals 1,0 Ol. Euc.
1 Uhr 30 Min. » » 40,5 — » 40,6
2 Uhr 30 Min. » » 40,2 — » 40,0
3 Uhr 30 Min. » » 40,5 — » 39,8
4 Uhr 00 Min. » » 40,3 — » 39,5
5 Uhr 00 Min. » » 40,7 — » 39,5
5 Uhr 30 Min. » » 40,6 — » 39,4
6 Uhr 00 Min. » » 40,2 — » 39,0
6 Uhr 30 Min. » » 40,5 — » 38,9

Am folgenden Tage zeigte E um 10 Uhr 38,8°, J 39,4°.

Wir haben also, und die beigegebene Curve IV zeigt dies in deutlichster Weise, einige Zeit nach der Injection des Eucalyptusöles einen constanten Temperaturabfall zu verzeichnen, bei einem Thiere, dessen Temperatur, ehe das Oel seine Wirkung zur Geltung hatte bringen können, höher stand wie bei dem Controlthier. Bei letzterem bleibt nach der Anfangssteigerung die Temperatur hoch, auch am folgenden Tage ist dieselbe noch um 0,6° höher wie bei dem mit Eucalyptus behandelten Thiere.

Versuch II. Heujauche. 2 grosse, graue Kaninchen vom selben Wurf, J 2490 Gramm, E 1970 Gramm schwer. Beide Thiere waren am Tage vor dem eigentlichen Versuch mit Heujauche inficirt, sie zeigten am Abend beide die gleiche Temperatur = 39,8°. Am Versuchstage selbst stellte sich das Verhältniss so:

9 Uhr 00 Min. J 39,2 — E 39,3. 1,0 Ol. Euc. subcutan.
9 Uhr 30 Min. » 39,2 — » 38,2
10 Uhr 00 Min. » 39,5 — » 37,7
10 Uhr 30 Min. » 39,5 — » 37,3

11 Uhr 00 Min.	J 39,6	—	E 37,2		
11 Uhr 30 Min.	» 39,5	—	» 37,0		
12 Uhr 00 Min.	» 39,4	—	» 36,8		
12 Uhr 30 Min.	» 39,3	—	» 36,8		
1 Uhr 00 Min.	» 39,4	—	» 37,1		
2 Uhr 00 Min.	» 39,6	—	» 37,5		
2 Uhr 30 Min.	» 39,5	—	» 37,6		
3 Uhr 00 Min.	» 39,4	—	» 37,6		
3 Uhr 30 Min.	» 39,3	—	» 37,7		
4 Uhr 00 Min.	» 39,5	—	» 37,6		
		Am folgenden Tage:			
9 Uhr 30 Min.	J 39,4	—	E 40,0	1,0 Ol. Euc. subcutan.	
10 Uhr 00 Min.	» 39,3	—	» 39,4		
10 Uhr 30 Min.	» 39,3	—	» 39,0		
11 Uhr 00 Min.	» 39,3	—	» 39,0		
11 Uhr 30 Min.	» 39,0	—	» 39,0		
12 Uhr 00 Min.	» 39,3	—	» 39,0		
12 Uhr 30 Min.	» 39,3	—	» 38,9		
1 Uhr 00 Min.	» 39,2	—	» 38,9		
2 Uhr 00 Min.	» 39,6	—	» 39,2		
2 Uhr 30 Min.	» 39,4	—	» 39,2		
3 Uhr 00 Min.	» 39,5	—	» 39,2		

Es zeigt dieser Versuch (Curve V) einen ganz bedeutenden Temperaturabfall bei E: von 39,3 auf 36,8 also 2,5 Grad innerhalb der Zeit von drei Stunden. Die Temperatur bleibt constant niedrig bis zum folgenden Morgen, wo das mit Eucalyptusöl behandelte Thier eine höhere Temperatur aufweist wie das Controlthier. Diese Erscheinung habe ich einigemale wahrgenommen, wenn ausser der einmaligen Dosis von Eucalyptusöl am Morgen des Versuches keine zweite oder dritte gegeben wurde. Die Temperaturerhöhung am zweiten Tage hat ihren Grund wohl in Folgendem: Die Fäulnissorganismen werden durch die einmalige Oelgabe zeitweilig gelähmt, vielleicht auch zum Theil vollkommen unschädlich gemacht. Das Oel verliert aber während seines Verweilens im Körper allmählig seine antiseptische Fähigkeit in Folge der mit demselben vorgehenden Veränderungen und der gleichfalls stattfindenden Ausscheidung aus dem Organismus. Will man also dauernden Effect von dem

Oele sehen, so hat man einfach dessen Einfuhr in passenden Zwischenräumen zu wiederholen, ein Verfahren, dem ja in keiner Weise etwas im Wege steht. Wenn man sich aber damit begnügen will, einmalige grosse Dosen zu verwenden, so liegt auch darin schon kein geringer Gewinn, dass es auf diese Weise möglich ist, die Temperatur, wenn auch nur für die Dauer etwa eines Tages, niedrig zu erhalten.

XIII. Zur Theorie der Wirkungsweise des Eucalyptusöles.

Zum Schlusse der ganzen, auf experimenteller Basis beruhenden Reihe von Beobachtungen über die Modalität der Eucalyptuswirkung erscheint es am Platze, etwas näher auf die Art und Weise einzugehen, wie möglicher Weise der gesammte Wirkungscomplex zu erklären sein dürfte. Ein solcher Versuch hat allerdings seine grossen Schwierigkeiten, jedoch sind der Stützpunkte, die sich aus der Analogie zwischen dem Verhalten des Eucalyptusöles und dem verwandter oder ferner stehender Verbindungen entnehmen lassen, so viele, dass mit ihrer Hülfe die Aufstellung einer Theorie der endlichen Wirkung des Oeles wenigstens möglich erscheint.

Seinen chemischen Eigenschaften entsprechend ist das Eucalyptusöl in nahe Beziehung zu den Terpenen zu setzen. Ueber die uns am meisten interessirenden Eigenschaften derselben, zumal ihres Hauptrepräsentanten, des Terpenthinöls, wissen wir folgendes:

Das Terpenthin ist ein in hohem Grade antiseptisch wirkender Körper. Zu dieser Eigenschaft kommt aber ferner noch die besondere Beziehung, die zwischen dem Terpenthin und dem centralen Nervensystem besteht. Dass dieselbe eine stark ausgeprägte, als depressorische Kraft anzusehende ist, geht vorzüglich aus den Untersuchungen von Binz und späterhin

von Köhler [1]) hervor, denen es gelang, Brucinkrämpfe durch Terpenthinöl zu paralysiren. Ferner findet sich in dem Handbuch von Nothnagel und Rossbach (1878, S. 507) die Selbstbeobachtung von Purkinje mitgetheilt, nach welcher derselbe nach dem Genuss von 4 Gramm Terpenthinöl so schläfrig wurde, dass er sich nur mit Mühe wach halten konnte.

Ganz ähnlich wie das Terpenthin wirken auch zusammengesetztere Verbindungen, die dasselbe enthalten. Es sind dieses die ätherischen Oele [2]), deren reflexmindernde Kraft sowie ihre Fähigkeit, gewisse Gährungs- und Fäulnissprocesse wirkungsvoll zu beeinflussen, mehrfach constatirt sind. Alle diese Eigenschaften finden wir auch beim Eucalyptusöl ausgesprochen. Sie weisen deutlich auf einen nahen Zusammenhang hin, der zwischen der ganzen Gruppe und dem lebenden Protoplasma besteht, sei dieses nun als einzelnes Zellindividuum oder als Baumaterial eines ganzen Organcomplexes vorhanden. Die Zellen der Hefe, die kleinsten Organismen, die wir als Träger von Infectionen ansehen, die weissen Blutkörperchen, unterliegen ebenso der specifischen Wirkung des Eucalyptusöles wie die grosse Anzahl der Nervenzellen in Medulla und Hirn. Aus der Affection der letzteren lassen sich die weiteren Erscheinungen, zumal das Sinken des Blutdrucks und der Herzthätigkeit recht wohl erklären, wenn wir den ganzen Modus der Eucalyptuswirkung auf das Nervensystem als eine Art von Narkose auffassen. Für diese Ansicht spricht das Verhalten von gesunden Thieren und Menschen, wenn die nöthigen Dosen verwandt wurden; die Narkose trifft allerdings die Elemente des Rückenmarks stärker wie die des Gehirns, gleichwohl ist sie für beide vorhanden.

Die Aehnlichkeit, wenn nicht Gleichheit des Verhaltens vom Eucalyptusöl mit dem der Terpene überhaupt besteht also; es fragt sich nun, wo wir den Anhaltspunkt für die Erklärung der Wirkungsweise dieser ganzen Gruppe zu suchen haben.

Alle Terpene und terpenhaltigen Verbindungen besitzen in hohem Grade die Fähigkeit, sich mit dem Sauerstoff aus ihrer

---

1) Binz, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. V u. VIII. — Köhler, Centralblatt f. d. med. Wissenschaften, 1877.

2) Binz, l. c. — Grisar, l. c.

Umgebung in der Weise zu beladen, dass dabei eine Spaltung desselben zu Stande kommt. Das Produkt dieser Aufnahme und Spaltung des Sauerstoffs ist ein doppeltes: Oxydation des betreffenden Körpers, oder, was dasselbe ist, seine Verharzung, und das Entstehen von activem Sauerstoff. Diesen activ gewordenen Sauerstoff, das Ozon, vermögen nun die Terpene leicht an oxydabele Körper abzugeben. Folge davon ist die, durch das Zutreten des Ozon bedingte höhere Oxydationsstufe, welche die oxydabelen Substanzen dann annehmen.

Stellen wir uns nun vor, dass ein so mit activem Sauerstoff beladenes Terpen an eine lebende Zelle herantritt. Sofort vollzieht sich der Austausch des Ozon, dasselbe verlässt das Terpen und geht auf die Zelle über. Dieselbe erfährt dadurch eine beschleunigte und vermehrte Oxydation. Dadurch wird die Existenz der Zelle in doppelter Weise gefährdet. Entweder der ganze Vorgang ist ein derartig energischer, dass die Zelle der übermässigen Sauerstoffzufuhr erliegt, verbrennt, oder aber, der Prozess geht mit geringerer Kraft vor sich. Im letzteren Falle wird aber mehr Zellenmaterial verbraucht, wie unter normalen Bedingungen, es bilden sich mehr Oxydationsproducte als in der Zeiteinheit eliminirt werden können, es kommt zu einer Anstauung von für das Weiterleben nutzlosen, wenn nicht schädlichen Verbindungen. Dass das Gesammtverhalten des Zellindividuums unter solchen Bedingungen leiden muss, liegt auf der Hand.

In dieser Weise, durch abnorm hohe Zufuhr von Sauerstoff in activer Form, kommt bei einer ganzen Reihe anderer, anorganischer Verbindungen deren Wirkung zu Stande. Die alles Leben zerstörende Kraft der Stickstoffoxyde erklärt sich aus der Abgabe von activem Sauerstoff ebenso gut wie die, zu therapeutischen Zwecken verwandte Fähigkeit des chlorsauren Kali; und dass ein Theil der Arsenwirkung auf dem Uebergang von Arsensäure zu arseniger Säure, also auch wieder dem Freiwerden von activem Sauerstoff beruht, unterliegt wohl keinem Zweifel.

Das bisher Angeführte begreift aber erst einen Theil der Gesammtwirkung der Terpene in sich, ganz abgesehen davon, dass der Prozess der Sauerstoffaufnahme und Spaltung kein

einmaliger, sondern ein andauernder ist, so lange sich von der, diesen Vorgang bedingenden Substanz noch etwas unverändert vorfindet.

Bei der grossen Tendenz, dem umgebenden Medium den Sauerstoff zu entziehen, liegt es nahe, ein solches Verhalten der Terpene als auch im Organismus vorkommend anzunehmen. Reisst nun aber das Terpen im Körper einen Theil des vorhandenen Sauerstoffs an sich, so geschieht das auf Kosten des, auf einen bestimmten Sauerstoffverbrauch angewiesenen Zellprotoplasma. Auch hier ist dann die Folge eine zwiefache. Einmal wird die Zelle mehr oder weniger dyspnoëtisch, wenn man diesen Ausdruck hier anwenden will. Ist die Sauerstoffentziehung eine intensive, so erstickt die Zelle, sie stirbt ab, ist der Vorgang ein langsamer, in sich schwächerer, so kann sie sich wieder erholen. Es entsteht aber zweitens im Zellinnern wiederum eine Anhäufung abnormen Materiales, nicht genügend oxydirter Verbindungen, die, zur Elimination noch nicht völlig geeignet, die Einzelzelle belasten. Die Anwesenheit solcher Stoffe muss ihrerseits auch dazu beitragen, die specifische Leistungsfähigkeit des Zellindividuums zu alteriren. Auch für diesen ganzen Vorgang der Affection durch Sauerstoffentziehung haben wir Beispiele im Verhalten nicht ad maximum oxydirter anorganischer Verbindungen, z. B. der Nitrite [1]). Nun ist aber die ganze Wirkung der Terpene, wie wir sie hier angenommen, eine doppelte; es handelt sich um permanente Sauerstoffabgabe und Aufnahme, so lange von dem Terpen, also speciell für unseren Fall von dem Eucalyptusöl noch etwas unverändert vorhanden ist. Wir hätten es also in dieser Beziehung mit Verbindungen zu thun, die die hochinteressante Eigenschaft darbieten, durch ihre Gegenwart einen Sauerstoffumsatz in ihrer Umge-

---

1) Binz, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. XIII. Dort findet sich auch besonders das Verhalten der centralen Nervenorgane unter dem Einfluss des salpetrigsauren Natron characterisirt, auf S. 136 heisst es: „Es ist unmöglich, sich ein reineres Bild von einfacher Gehirnnarkose vorzuführen, als ein solcher Frosch in der 8.—10. Minute (nach Injection von 0,03 subcutan) darbietet“ und „Reizung des frischen Rückenmarkschnittes mit einer Nadel löst nicht die geringste Bewegung aus.“ Das Blut ist dabei noch unversehrt.

bung hervorzurufen, der, die normalen Grenzen weit hinter sich lassend, die grössten Veränderungen eben in dieser Umgebung hervorruft. Zwei andere Verbindungen sind in dieser Hinsicht, weil experimentell durchforscht, als typisch hinzustellen, der Arsenik und die Blausäure.

Für die Arsenoxyde ist hinsichtlich ihres Vermögens durch fortgesetzte Oxydation und Reduction zu wirken, der Beweis durch Versuche mit einzelnen Bestandtheilen des Körpers sowohl als auch durch Einbringen in den Darm des lebenden Thieres von Binz und mir [1]) erbracht. Es gelang uns, die aus der reinen Chemie bekannten Thatsachen, dass Arsensäure oxydirend, arsenige Säure reducirend wirke, auch am lebenden Organismus zu beweisen und so eine völlige Erklärung für die Arsenwirkungen an sich zu bringen. Führt man arsenige Säure ein, so lässt sich bei zweckmässiger Anordnung des Versuches die Entstehung von Arsensäure darthun, umgekehrt wird diese letztere unter denselben Verhältnissen wieder zu arseniger Säure reducirt. Da nun im Organismus an sich schon Oxydation und Reduction ununterbrochen neben einander hergehen, so kann man dasselbe auch für den in ihm sich aufhaltenden Arsenik vindiciren, er macht eine fortgesetzte Metamorphose durch, der Art, dass in ununterbrochenem Wechsel Arsensäure und wieder arsenige Säure entsteht, allerdings bei der Intensität des Vorganges zur schweren Schädigung des lebenden Gewebes.

Für die Blausäure ist in der genannten Hinsicht allerdings erst der rein chemische Beweis erbracht. Wallach [2]), der die Blausäure nach dieser Seite hin studirte, fand, dass dieselbe fortgesetzt Oxydationen und Reductionen in ihrer Nachbarschaft hervorruft und spricht, gestützt auf diese Thatsache, den Satz aus: „Reductions- und Oxydationsproducte laufen beständig im Organismus neben einander her und es wäre sehr denkbar, dass schon eine äusserst kleine Menge Blausäure fähig ist, dieselben an den empfindlichen chemischen Verbindungen im lebenden Thierkörper sehr energisch auszulösen und so die Störungen zu veranlassen,

---

1) Binz und Schulz, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. XI u. XIII.

2) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Berlin. Bd. X S. 2120.

welche das Leben zum Stillstand bringen können" — eine Vermuthung, der es nicht an innerer Berechtigung fehlt, die am Thierkörper aber endgültig nachzuweisen durch die kolossale Intensität der Wirkung und die specifischen Eigenschaften des Agens sehr erschwert wird.

Uebrigens ist das Hin und Herschwingen von Sauerstoffatomen beziehentlich das Auftreten von Erscheinungen, die auf diesem Grunde basiren, eine allen Chemikern bekannte Thatsache. Es beruht auf diesem Vorgang die Darstellung der Schwefelsäure mit Hülfe von in der Bleikammer vorhandener Salpetersäure. Salpetersäure, schweflige Säure und Wasserdampf geben Schwefelsäure, Stickstoffdioxyd und Wasser: $SO_2 + 2(N_3OH) + xH_2O = SO_4H_2 + 2NO_2 + xH_2O$; Stickstoffdioxyd in Berührung mit Wasserdampf liefert wieder Salpetersäure neben Stickoxyd: $3NO_2 + H_2O = 2NO_3H + NO$; schliesslich wird aus dem Stickoxyd mit der gleichzeitig vorhandenen atmosphärischen Luft wieder Stickstoffdioxyd: $NO + O = NO_2$. Wir sehen demgemäss, wenn wir nur die beiden ersten Phasen des ganzen Vorganges ins Auge fassen wollen, wie die Salpetersäure Sauerstoff abgiebt, dabei Schwefelsäure entsteht und das, aus der Sauerstoffabgabe resultirende Stickstoffdioxyd sich gleich darauf wieder zu Salpetersäure durch neue Aufnahme von Sauerstoff oxydirt, also ein beständiges Hin und Her der Sauerstoffatome. Ebenso auch, um noch ein zweites dahin gehendes Beispiel heranzuziehen: Metalloxyde, z. B. Quecksilberoxyd, Kupferoxyd, Eisenoxyd geben schon bei gewöhnlicher Temperatur mit Chlorkalklösung permanent Sauerstoffgas. Die Oxyde nehmen dabei beständig aus dem, in der Chlorkalklösung vorhandenen unterchlorigsauren Kalk Sauerstoff auf, werden zu Metallsäuren und diese, unbeständig wie sie sind, lassen sofort den aufgenommenen Sauerstoff wieder fahren und werden wieder zu einfachen Oxyden. Man kann so mit sehr kleinen Mengen Metalloxyd beliebig grosse Mengen von Chlorkalklösung zersetzen [1]). Solcher Beispiele liessen sich noch mehrere geben, es sei hier nur noch an die Fähigkeit der Vanadinsäure erinnert, in kleiner Menge bei Gegenwart von Sauerstoff lieferndem Material grosse

---

1) Graham-Otto Lehrb. d. Chemie. 4. Auflage II. S. 540.

Quantitäten von Farbstoffen zu oxydiren, ein Verfahren, das in der Zeugfärberei vielfach Anwendung findet.

So energisch wie bei den Verbindungen des Arsen, das ausserdem in dieser Beziehung als Repräsentant der ganzen sogenannten Stickstoffgruppe anzusehen ist, gehen nun allerdings die geschilderten Vorgänge bei den Terpenen nicht vor sich, und das ist wohl zu beachten. Die specifischen Energieen der Bindung aller im Uebrigen gleich wirkenden Substanzen sind bei keiner vergleichenden Betrachtung ausser Augen zu setzen, will man nicht eine heillose Verwirrung hervorrufen. Ausser der geringeren Intensität der Sauerstoffwirkung bei den Terpenen, entgegen der bei anderen anorganischen und organischen Verbindungen in höherem Maasse vorhandenen, kommen noch zwei weitere Factoren in Betracht, die dazu beitragen, die Wirkungsenergie der Terpene herabzusetzen. Der eine liegt in der Ausscheidung aus dem Organismus selbst begründet, wodurch ein fortgesetztes, quantitatives Abnehmen des wirkenden Agens bedingt ist. Der andere Factor aber beruht in dem chemischen Verhalten der Terpene selbst. Durch die Sauerstoffaufnahme erliegen sie, wenn auch nur allgemach, der totalen Verharzung, sie gehen in einen unwirksamen Zustand über, werden also auch qualitativ verändert.

Wir hätten also, um Alles zusammenzufassen, für die Terpene, speciell für das Eucalyptusöl folgendes Verhalten anzunehmen:

Das mit activem Sauerstoff beladene Oel kommt in Berührung mit der lebenden Zelle. Der Sauerstoff spaltet sich ab, die Zelle erliegt einer abnorm hohen Oxydation und deren Folgen.

Das Oel nimmt aus seiner Umgebung neuen Sauerstoff auf. Derselbe wird zum Theil activirt und als solcher wieder abgestossen, zum Theil dient er zur Oxydation des Oeles selbst: ein Quantum davon verharzt und wird dadurch wirkungsunfähig.

Beide Vorgänge, Aufnahme und Activirung des Sauerstoffs auf der einen, Abstossung desselben und eigene Verharzung gehen so lange fort, als noch unverändertes Oel vorhanden ist.

Kommt ein, von activem Sauerstoff noch möglichst freies

Oel in den Körper, so ändert das am ganzen Verhältniss nichts. Das Oel beladet sich in der nun bestehenden feinen Vertheilung rasch mit Sauerstoff und nimmt so völlig den Charakter und die Eigenschaften eines ozonhaltigen an.

Wollen wir uns ein Bild des gesammten Verhaltens des Eucalyptusöles im lebenden Körper machen, so hätten wir uns dasselbe etwa in folgender Weise vorzustellen, wenngleich ein derartiges Bild immer nur ein roher Nothbehelf sein und bleiben wird:

Das Oel kreist im Organismus in denkbar feinsten Theilchen, wir wollen annehmen, in Gestalt kleinster Kugeln. Jede Oelkugel giebt von ihrer Oberfläche den Vorrath an activirtem Sauerstoff ab. Es bleibt ein Mantel von verharztem Oel. Sobald dieser unwirksame Theil der Kugel entfernt ist, liegt eine frische Oberfläche vor. Diese reisst von dem disponibelen Sauerstoff so viel an sich, bis auch sie verharzt ist, gleichzeitig ozonisirt sie einen Theil des Sauerstoffs und giebt ihn in dieser Form wieder ab. Von neuem liegt ein Harzmantel an der Oberfläche, der erst eliminirt werden muss, ehe die nun schon kleiner gewordene Oelkugel ihre Kraft von neuem entfalten kann. So wiederholt sich dann der ganze Vorgang so lange, bis das Material der einzelnen Kugel verbraucht ist.

Diese ganze Annahme erklärt uns aber auch die verhältnissmässig schwächere Wirkung der Terpene gegenüber derjenigen anderer, in ähnlicher Weise sich verhaltender Verbindungen. Ganz abgesehen von der fortgesetzten theilweisen Selbstzerstörung, der jedes Oelpartikelchen durch die Sauerstoffaufnahme erliegt, tritt auch jedesmal von Neuem eine Periode des Nicht wirken könnens ein, so lange nämlich die verharzte Oberfläche noch nicht entfernt ist. Während dieses, wenn auch noch so minimalen Zeitraumes vermag sich die einzelne Zelle wieder einigermassen von dem Choc, der sie betroffen hatte, zu erholen, ihre Widerstandsfähigkeit wird langsamer vermindert, wie wenn sie fortgesetzt dem Andringen des activirten Sauerstoffs ausgesetzt wäre.

Wie gesagt, die ganze hier geschilderte Art und Weise einer möglichen Erklärung der Terpenwirkung überhaupt ist nur eine Annahme, gestützt auf Analogieen. Dass sie möglich

ist, hoffe ich dargethan zu haben; ob sie die einzige ist, oder aber, ob sie vollkommen berechtigt ist, das muss vor der Hand dahingestellt bleiben. Jedenfalls lag sie nahe bei einem Ueberblick über das gesammte Bild der Eucalyptuswirkung und bei dem sehr nahen Zusammenhang, der zwischen dem Eucalyptusöl und den anderen Terpenen besteht. Von diesem Gesichtspunkte aus mag sie denn auch beurtheilt werden.

XIV. Allgemeine therapeutische Bedeutung des Eucalyptusöles.

Die allgemeine Bedeutung des Eucalyptusöles für die Zwecke der Therapie ergiebt sich aus seinen, bis jetzt festgestellten, Eigenschaften leicht. Die am meisten hervortretende Beziehung zwischen dem Eucalyptusöl und septischen Vorgängen weist darauf hin, dass dasselbe überall angewandt zu werden verdient, wo durch die Anwesenheit infectiösen Materiales pathologische Verhältnisse gesetzt sind. Wir werden weiterhin sehen, dass es dem Eucalyptusöl in dieser Hinsicht genau so geht wie allen anderen Antisepticis: jedes derselben hat seine besondere Domaine, über die hinaus es entweder nur wenig und Unsicheres oder gar nichts mehr leistet. Welches nun grade der Wirkungskreis des Eucalyptusöles ist, wird aus den nachfolgenden klinischen Betrachtungen sich ergeben, derselbe ist, soweit unsere heutige Erfahrung reicht, nicht gerade klein zu nennen. Bei infectiösen Fiebern bestimmter Art hat es sich ebenso bewährt wie bei der Behandlung von Wundflächen mit übelem Character. Für die Wundbehandlung ist eigentlich zu bedauern, dass wir für das Oel kein einfaches, an sich unwirksames Lösungsmittel besitzen, jedoch leisten Emulsionen desselben, hergestellt durch inniges Schütteln von Wasser mit einem bestimmten Procentsatz Oel mit oder ohne gleichzeitigen Zusatz von

Alkohol alles, was unter diesen Umständen verlangt werden kann.

Die interessante Thatsache, dass durch den Einfluss der Oeldämpfe die contractilen Zellen des Blutes in ihrer specifischen Energie ganz wesentlich modificirt werden, so, dass denselben die Auswanderung aus der Blutbahn zur Unmöglichkeit gemacht wird, weist auf eine weitere therapeutische Anwendung des Oeles hin. Ueberall da, wo es sich um den geschilderten Vorgang handelt, also bei Wundflächen ebenso wie bei den entzündlichen, mit Secretion verbundenen Affectionen der die inneren Wege auskleidenden Membranen, ist dem Oel die Möglichkeit geboten, seine Wirksamkeit entfalten zu können. Für bestimmte Fälle kommt hierbei noch die reflexvermindernde Kraft desselben in Betracht, die, mit in die Action eintretend, durch Herabsetzung des Reizgefühles die demselben entspringenden reflectorischen Erscheinungen beeinflusst. Es scheint nach einigen Beobachtungen diese antineuralgische Wirkung des Oeles auch da sich günstig äussern zu können, wo es sich um rein örtliche Affecte handelt, insofern circumscripte Neuralgieen innerhalb gewisser Nervenendigungen lediglich durch die Application des Oeles auf die unverletzte Epidermis aufgehoben werden sollen. Die Möglichkeit dazu ist insofern nicht von der Hand zu weisen, als das Oel, wie aus den Selbstversuchen hervorgeht, die Haut zu durchdringen vermag. Jedenfalls aber ist diese Seite der therapeutischen Bedeutung des Oeles nicht allzu hoch zu veranschlagen.

Bei der Behandlung von Wundflächen ist die eigenthümliche Erscheinung zu betonen, dass neben der Verminderung der Secretion, beziehentlich günstigen Veränderung des schon vorhandenen Wundsecretes eine vermehrte Tendenz zur Verheilung constatirt worden ist. Die Entstehung neuer, zur Verschliessung der Wunde neigender Granulationen unter der Behandlung mit dem Eucalyptusöl, ist ein vielseitig beobachtetes Factum. Zurückzuführen ist dieselbe auf den Reiz, den der durch die Anwesenheit des Oeles gebildete activirte Sauerstoff auf die blossliegenden Gewebe hervorruft. So geht in günstigster Verbindung Antisepsis mit Vermehrung der Heilungstendenz Hand in Hand.

Die nachfolgenden Mittheilungen aus der klinischen Praxis werden besser als alle theoretisirenden Betrachtungen darthun, wann und in welcher Form das Oel etwas leistet und wann nicht.

XV. Die Verwendbarkeit des Eucalyptusöles zur Wundbehandlung.

Seit meinem Vorschlag, das Eucalyptusöl als Verbandmaterial zu benutzen, sind ausser von anderer Seite auch in der hiesigen Busch'schen Klinik mehrfache Versuche in dieser Hinsicht angestellt worden. Die Resultate derselben werde ich im Weiteren anführen, nachdem eine Uebersicht dessen, was die Litteratur über Wundbehandlung mit Eucalyptusöl bietet, vorausgegangen ist.

Die Idee, das Eucalyptusöl als Verbandmittel anzuwenden, ist nicht neu, wenigstens im Princip nicht. Denn wir müssen das ätherische Oel der Blätter von Eucalyptus Globulus als das hauptsächlich wirkende Agens ansehen, gleichviel, welches aus den Blättern hergestellte Präparat benutzt wurde. Man hat die frischen und getrockneten Blätter, wässerige und spirituöse Auszüge aus denselben zum Gebrauch herangezogen, aber es liegt doch auf der Hand, dass es immer am angenehmsten ist, ein Präparat zu besitzen und verwenden zu können, das dem Begriff möglichster Reinheit und Freiheit von allerlei Nebenwerk am meisten entspricht.

Gimbert veröffentlichte schon im Jahre 1870 in seiner bekannten Arbeit: „L'Eucalyptus Globulus, son importance en agriculture, en hygiène et en médecine“ einige Fälle, in denen Eucalyptusblätter zum Verband benutzt wurden, nämlich:

I. Contusionswunde des Fussrückens. Durch Nichtbeachtung seitens des Patienten war dieselbe verschlimmert; bei der

Vorstellung zeigte sie nach Aussen umgelegte Wundränder, die Umgebung der Wunde war mit Blut infiltrirt und weithin ödematös, die Wundoberfläche selbst bot „un mauvais aspect". G. legte auf die Wunde frische Eucalyptusblätter nach Art des Verbandes mit Heftpflasterstreifen, das Ganze wurde mit einer Binde fest umwickelt. 24 Stunden später zeigte die Wunde, trotzdem Patient seiner Beschäftigung nachgegangen war, ein wesentlich besseres Aeussere, ihre Ränder hatten sich angelegt, auf dem Grunde der verletzten Stelle hatten sich Granulationen entwickelt unter mässiger, geruchloser Eiterung, das Oedem war wesentlich verringert. Völlige Heilung nach 8 Tagen.

II. Schussverletzung des Schenkels. Patient hatte ungefähr 2 Monate bevor Gimbert ihn sah, eine Verwundung im mittleren, vorderen Theil des Schenkels durch eine Flintenkugel acquirirt. Anfänglich hatte die Wunde einen Umfang von ungefähr 2 Quadratcentimetern besessen, war dann in Ulceration übergegangen und vergeblich mit Carbol, Aetzmitteln und Druckverband behandelt worden. Bei der Vorstellung hatte die Wunde 6 Centimeter Durchmesser, zeigte im Grunde das infiltrirte, verfärbte Periost, der Knochen selbst schmerzte. Die Wundränder, dünn, mit unregelmässigen Rändern und blutig, waren in ihrem ganzen Umfang von ihrer Unterlage abgelöst. Es wurde ein comprimirender Verband mit zerriebenen jungen Blättern angelegt. Schon nach 24 Stunden beginnende Granulation, die Wunde war röthlich gefärbt, geringe, nicht riechende Eiterung, die Wundränder begannen sich anzulegen. Die Vernarbung ging von da ab ohne Zwischenfall regulär weiter; nach $2^1/_2$ Monaten war die Heilung vollkommen.

III. Gangränöse Wunden des Unterschenkels. Dieselben bestanden bei einem 70jährigen Manne, hatten das ganze Glied durch secundäres Oedem in Mitleidenschaft gezogen und verbreiteten einen fötiden Geruch. Behandlung wie bei den vorigen Fällen; nach 24 Stunden war der Geruch verschwunden und die Wunden selbst kamen nach 3 Monaten zu völligem Schluss.

IV. Hautdefecte nach Variola. Fouque sah, nach einer Mittheilung Gimbert's, bei Hautdefecten, die nach Variola durch Pustel- oder Abscessbildung entstanden waren, rasche Heilung

und Vernarbung auftreten nach dem Auflegen von zerriebenen frischen Eucalyptusblättern, in Fällen, wo die gewöhnlichen Mittel, Vinum aromaticum etc. keinen Erfolg gebracht hatten.

Gubler empfahl das Eucalyptol, den wesentlichsten Bestandtheil des ätherischen Oeles, bei phagedänischen und brandigen Geschwüren zur Einleitung einer guten Granulation.

Cochet wandte alkoholische Auszüge aus den Eucalyptusblättern sowie das wässerige Destillat derselben an. Er behandelte damit: eine Schussverletzung, eine Necrosis tibiae, 3 Fälle von Carcinoma mammae, einen Dammriss, 2 Mal die nach Amputatio mammae resultirende Wundfläche und einen Scheiden-Blasenkrebs. In all diesen Fällen bemerkte er theils günstige Narbenbildung, theils Ausbleiben des übelen Wundgeruches je nach Art des vorliegenden Falles.

Marcano gelang es in einem Falle weit vorgeschrittener Gangrän beider Füsse durch längere Zeit fortgesetzten Verband mit Tinctura Eucalypti eine günstige Vernarbung zu erzielen und so die Gebrauchsfähigkeit der Extremitäten zu erhalten.

Labbée endlich schliesst sich den von Gubler, Gimbert u. A. gemachten Erfahrungen an; er verwendet eine Lösung des Eucalyptusöles in Alkohol im Verhältniss von 10 : 1000.

Aguilar benutzte eine starke Abkochung der Eucalyptusblätter als Waschwasser und zum Tränken des Verbandmateriales; er sah danach die Eiterung geringer werden, bestehendes Erysipel verschwinden und die Heilung schneller zu Stande kommen. Chronische Beingeschwüre bedeckt er nach gründlichem Auswaschen mit einer dicken Schichte gepulverter Eucalyptusblätter.

In der jüngsten Zeit hat Siegen aus seiner Praxis eine grössere Reihe von chirurgischen Fällen mitgetheilt, die zum Theil ausschliesslich mit Eucalyptusöl behandelt worden sind. Dieselben bieten ein um so höheres Interesse, als es sich bei denselben grade um den Gebrauch des Eucalyptusöles in der Privatpraxis handelt. Sie mögen hier in extenso folgen:

1. 3 Jahre altes Kind mit verkästen Lymphdrüsen in der rechten Halsgegend. Die Instrumente wurden mit 2procentiger Eucalyptusöllösung desinficirt, das Operationsfeld mit gleich starker Lösung gewaschen und nach geschehener Auslöffelung der Drüsen Drainage und nasser Eucalyptusöl-Gazeverband unter

einer Decke von Gutta-Perchapapier angelegt. — Das in den Verband eingedrungene Blut war noch am zweitfolgenden Tage unzersetzt, der geringe Eiter blieb geruchlos und die ganze ziemlich umfängliche Wunde war in 8 Tagen vernarbt. Der Eucalyptusölverband hatte kein Ekzem erzeugt, trotzdem das Kind durchaus scrophulös beanlagt war und überall da, wo die Haut einer Reibung ausgesetzt war, Ekzeme aufzutreten pflegten.

2. Wegen Genu valgum bei einem 4jährigen Kinde keilförmige Excision der Tibia unter Thymolspray, nach Graderichtung des Beines nasser Eucalyptusverband. „Ohne Fieber und ohne einen Tropfen Eiter heilte die Knochenwunde per primam, so dass am 10. Tage nach der Operation nur ein der Hautwunde entsprechender Granulationsstreifen vorhanden war."

3. Ellenbogenresection bei einem 20 Monate alten Kinde unter Thymolspray, Auswaschen der Wunde mit 8procentiger Chlorzinklösung, Verband mit Thymolgaze. Da nach 2 Verbänden die Secretion der Wunde wieder sehr übelriechend und profus wurde, so wurde, nach Abspülen mit 1procentiger Lösung von übermangansaurem Kali, nasser Eucalyptusverband angelegt. „Schon nach dem ersten Verbande wurde kein übelriechender Eiter mehr abgesondert und die Wunde ging rasch der Heilung entgegen."

4. Spaltung eines periarticulären Abscesses am Knie. Nasser Eucalyptusverband. „Der Verlauf ist sehr günstig und die Operationswunde gegenwärtig in schönster Heilung begriffen."

Was den nassen Eucalyptusverband anlangt, so stellt Siegen denselben in der Weise her, dass er 3 Gr. Eucalyptusöl in 15 Gr. Alkohol löst, die Lösung mit 115 Gr. Wasser versetzt und mit der Mischung ein Meter hydrophiler oder gut ausgewaschener Gaze tränkt. Die Gaze wird nass aufgelegt, mit Gutta-Perchapapier bedeckt und das Ganze mit Gazebinden gut befestigt. Ekzem erregt diese Gaze nicht, sie ist hinreichend antiseptisch. Uebrigens lässt sich die Concentration der Oellösung bequem bis zu 5 Procent Oel steigern, ohne übele Einwirkung auf die Haut. Ein Verband mit 5 Procent Oel kann 4—5 Tage liegen, ein 2procentiger nur 3 Tage lang.

„Grosses Gewicht ist der jedesmaligen Beschaffenheit des Eucalyptusöles . . . . . beizulegen. Das von mir angewendete war so milde wirkend, dass es, wie bereits bemerkt, nicht nur kein Ekzem erzeugte, sondern dass in einem Falle ein schon vorhandenes Thymolekzem sehr rasch bei seiner Anwendung verschwand“, sagt Siegen in seinem Berichte. Die gegentheiligen Erfahrungen, die ich an mir machte, beruhen sicher auf der nahezu erreichten Absperrung des unverdünnt benutzten Oeles von der äusseren Luft, so dass fast die ganze Masse der Oeldämpfe die Haut treffen musste.

Von demselben Beobachter ist weiterhin mitgetheilt:

5. Linksseitiges jauchiges Pleuraexsudat, Eröffnung durch Schnitt. Tod. — Auf Andringen der Patientin wurde, nachdem bereits durch Aspiration ein Liter putriden Eiters aus dem linken Pleuraraum entfernt worden war, trotz der schlechten Prognose die Thoracoparacentese vorgenommen. Die Ausspülung der Pleurahöhle wurde mit $^1/_{10}$ Proc. Thymollösung vorgenommen, die Wunde selbst, nach Einlegen der Canüle, mit nassem Eucalyptusverband versehen. „Trotz des übelen Ausganges leistete der Eucalyptusölverband hier das denkbar möglichste. Die Operationswunde sah beständig frisch aus und granulirte auch vom dritten Tage ab aufs schönste. Das den Verband durchtränkende Pleurasecret, ebenso das Secret, welches die täglich zweimal wiederholten Ausspülungen zu Tage förderten, war vollkommen geruchlos.“

6. „Verbrennung der rechten Hand durch Explosion eines Petroleumöfchens. Die Epidermisdecke der 30jährigen Patientin war bis zum Handgelenke auf Volar- und Palmarseite vollständig abgehoben und hing wie ein Handschuh herunter; an ihr hingen die ebenfalls abgehobenen Nägel, die Nagelphalanx des Mittelfingers war bis zur Hälfte verkohlt. Unter täglich applicirten Eucalyptusölverbänden heilte die Wunde in drei Wochen bis auf eine kleine Stelle an der dritten Phalanx des Mittelfingers, wo sich ein Knochenstück exfoliirte, mit schönen glatten Narben. Patientin hat eine brauchbare Hand zurückbehalten.“

7. Wunde, resultirend nach Exstirpation eines mannskopfgrossen Lipoms, die wegen Exulcerirung der benachbarten Haut nicht völlig bedeckt werden konnte. Nasser Euclyptusverband.

Heilung bis auf einen schmalen Granulationsstreifen in drei Wochen.

8. „E. S., 7 Jahre alt. Congestionsabscess hinten rechts am Thorax, von Caries der vierten Rippe herrührend. Eröffnung durch Schnitt, Auslöffelung der cariösen Stelle, nasser Eucalyptusölverband. Heilung in 14 Tagen."

9. „C. Sch., 26 Jahre alt. Kalter Abscess am rechten Unterschenkel, oberflächliche Caries der Tibia. Spaltung, Auslöffelung des cariösen Knochens, Eucalyptusölverband. Heilung in vier Wochen."

10. „Phlegmone am rechten Fusse in Folge einer Verletzung durch einen Nagel; 7jähriges Kind. Zwei Incisionen parallel den Strecksehnen auf dem Fussrücken, bis auf die Fusswurzelgelenke dringend. Drainage, Eucalyptusölverband. Heilung in 14 Tagen."

Während bei den grösseren Operationen von Siegen allemal die nasse Eucalyptusgaze zum Verbande, während der Operation selbst aber Carbolsäure beziehentlich Thymol als Spray benutzt wurde, also für einen etwas im Uebermaass mit Skepsis behafteten Kritiker sich Gelegenheit bieten könnte, die erzielten Erfolge ganz oder doch fast ganz in den Fällen, wo das Eucalyptusöl nicht allein benutzt wurde, auf die beiden anderen Antiseptica zurückzuführen, zeigt der jetzt mitzutheilende Fall, in letzter Zeit von Siegen beobachtet, eclatant die Wirkung des Eucalyptusöles auf Eiterbildung und Wundheilung, da diesesmal das Oel ganz allein für sich benutzt wurde:

11. „E. H., 10 Wochen alt. Hygroma cysticum congenitum axillare, von der Grösse eines Borsdorfer Apfels. Spaltung der sehr dickwandigen Cystenwand (wodurch 2 isolirte Cysten geöffnet wurden) in ihrer ganzen Länge unter 2 Proc. Eucalyptusöllösung, Drainage, Eucalyptusölgazeverband. Heilung ohne Eiterung unter zwei Verbänden in 6 Tagen." Ich glaube, dieser Fall bedarf wohl keines weiteren Commentares; das Resultat, der ganze Verlauf der Wundheilung sind so glatt wie nur denkbar.

Ein völlig abweichendes Resultat hat Bassini in Parma erhalten, der gleichfalls Eucalyptusöl zum antiseptischen Verband benutzte. Er wandte eine Emulsion von $1\frac{1}{4}$ Oel in 1000 Wasser, sowie anfangs 50procentige, später 5procentige Eucalyptus-

Paraffingaze an. Die zu operirende Stelle wurde mit 8procentiger Chlorzinklösung desinficirt. Seine am Menschen erhaltenen Resultate gebe ich wörtlich nach dem Referat[1]), da mir das Original der Mittheilung Bassini's nicht zu Gebote steht:

1. Eine einfache Mamma-Amputation wegen Carcinom am 5. Tage septisch; Patientin war durch das Brennen des Verbandes und den Geruch äusserst belästigt.

2. Käsige Nackenlymphdrüsen wurden ausgekratzt, mit Chlorzink und Eucalyptuslösung gewaschen. Bei fieberfreiem Verlauf wurden die Wundränder und die Wundhöhle geröthet und infiltrirt, die Secretion septisch.

3. Hydrocele nach Volkmann operirt. Starkes Brennen, entzündliches Oedem der Tunica vaginalis, Ekzem des Scrotum. Dabei fast fieberloser Verlauf, zweimaliger Verbandwechsel; am 11. Tage wird der fortbestehenden Entzündung wegen, trotz partieller Heilung per primam int., der Eucalyptolverband verlassen.

4. Ein zweiter Fall von Hydrocelenschnitt zeigte noch intensivere Reizerscheinungen trotz Prima-Heilung, während gleichzeitig ausgeführte, mit Carbol behandelte Hydrocelenschnitte ohne besondere Störung heilten.

5. Exstirpation eines Fibrolipoms des rechten Schenkels mit Naht. Erster Verbandwechsel am 4. Tage; Wunde verklebt, erysipelatös geröthet, Secretion fast null, auch nach Entfernung der Drainageröhre. Temperatur etwas erhöht. Am 7. Tage Temperatur 39,6, Verbandwechsel; die Umgebung roth, geschwollen, Wunde zum Theil klaffend, Ränder ulcerirt, keine Secretverhaltung. Am 10. Tage, nach Abfall der Temperatur, findet sich eine fast phlegmonöse Röthe; am 11. Tage 40,4; am 13. Tage eine kleine Retention im oberen Wundwinkel. Desinfection und Verband mit Borsäure, Abfall der Temperatur, nach 2 Tagen Beginn einer völlig ungestörten Wundheilung.

6. Schnittwunde am rechten Bein. Unter 2 Verbänden nur partielle Heilung per primam, dagegen zuletzt ein intensives Eczem mit stinkendem Exsudat.

7. Exarticulation eines Fingers; Heilung per primam, Ekzem des Vorderarms mit consecutiver Lymphadenitis suppur.

---

1) Centralblatt f. Chirurgie 1881, Nr. 5.

der Achselhöhle. In keinem Fall wurde starker Temperaturabfall beobachtet.

Die ersten grösseren Versuche, die in der hiesigen chirurgischen Klinik des Herrn Geheimrath Professor Dr. *Busch* mit Eucalyptusölverbänden gemacht wurden, fielen nicht sehr vielversprechend aus. Das Oel war durch occlusiven Verband vollständig von der äusseren Luft abgeschlossen worden und so zeigte sich denn in den zwei so behandelten Fällen [1]) dasselbe, was ich dann bei meinen Selbstversuchen auch zur Genüge kennen gelernt habe: Ein Oel, das selbst in sehr starken Dosen innerlich genommen gut ertragen wird, das auf Wundflächen aufgestrichen selbst bei Kindern keine Schmerzensäusserung hervorruft, bringt auf der Haut, unter luftdichtem Verschluss, eine Entzündung hervor, die unter Umständen ganz bedeutend werden kann. Es wurde demgemäss in hiesiger Klinik das Oel in veränderter Weise benutzt, nämlich zum Aufpinseln auf wunde Flächen und zum Ausspülen — natürlich in passender Verdünnung — von Wundhöhlen. Welcher Art die damit erzielten Erfolge gewesen sind, zeigt die folgende Reihe von 26 Beobachtungen [2]):

A. Fälle, in denen das reine unverdünnte Eucalyptusöl benutzt wurde.

1. W. B., 14 Jahre alt. Nach Operation eines Keloids hinter dem Ohr wurde der Defect mit Eucalyptusöl bepinselt und in kurzer Zeit eine *üppige Granulation* bei *geringer Eiterung* erzielt.

2. C. B., 32 J. Tuberculöse granulirende Sehnenscheidenentzündung auf dem rechten Fussrücken. Wundbehandlung und Erfolg wie bei 1. Für die Nacht wurde auf die erkrankten Parthieen ein trockener Leinenverband gelegt nach nochmals vorgenommener Bepinselung der Wundfläche.

3. E. F., 26 J. Periproctitische Abscesse. Nach der Spaltung täglich Bepinselungen mit Eucalyptusöl. Für die Nacht

---

1) Dieselben finden sich ausführlich mitgetheilt in der Berlin. klin. Wochenschr. 1880. S. 560—561.

2) Ich verdanke die Zusammenstellung des folgenden Materials der Freundlichkeit meines Collegen Dr. H. *Schütte*, Assistenzarzt an der hiesigen chirurgischen Klinik.

lag eine mit dem Oel angefeuchtete Compresse unter Oelpapier auf den Wunden. Guter Erfolg, üppige, leicht blutende Granulation. Heilung.

4. M. S., 47 J. Tuberculöse Abscesse circa anum. Nach Spaltung Behandlung und Verlauf wie bei 3.

5. C. D., 9 J. Ulceration an der ersten und zweiten Zehe. Regelmässige Bepinselung mit Eucalyptusöl. Heilung.

6. F. H., 68 J. Excision eines Carcinoms aus der Nase. Plastik. Der nach der Plastik entstandene Defect an Haut auf der Stirne wurde mit Eucalyptusöl bepinselt und reiche Granulationsbildung mit nur wenig *Eiterung* erzielt.

7. C. M., 67 J. Carcinoma mammae sin. Nach der Amputation blieb ein Defect, der nicht mit Haut bedeckt werden konnte. Nach Entfernung des *Lister*'schen Verbandes wurde die Granulation an der Stelle des Defectes durch Aufpinseln von Eucalyptusöl beschleunigt.

8. S. S., 32 J. Abscess an der hinteren Mastdarmwand. Nach Spaltung desselben erfolgreiche Anwendung des Oeles zur Granulationsbeförderung.

9. A. W., 36 J. Amputatio mammae dextrae wegen Carcinom. Behandlung und Erfolg wie bei 7.

10. A. C., 40 J. Defect der Nase durch Lues. Rhinoplastik mit Stirnlappen. Behandlung der Stirnhautwunde wie bei 6, Erfolg ebenso.

11. E. R., 21 J. Ulcera syphilitica am rechten Schienbein. Der sehr übele Geruch und die *völlig vegetationslose* Beschaffenheit der Geschwüre wurden *erfolgreich* durch Aufpinselung des Oeles behandelt.

12. A. D., 38 J. Carcinoma mammae dextr. Amputation. Exstirpationsdefect in der Narbe. Nach Entfernung des *Lister*'schen Verbandes Anwendung des Eucalyptusöles. Dasselbe wurde bei Tage einfach aufgepinselt, Nachts eine damit befeuchtete Compresse aufgelegt. Gute Granulationsbildung.

13. C. P., 26 J. Grosses Ulcus cruris dextr. Grösster Durchmesser von oben nach unten 11 cm, von rechts nach links 14 cm. Tägliche Pinselungen mit Oleum Eucalypti. Für die Nacht Bedeckung mit Compressen, die an den Stellen, wo sie dem Ulcus anlagen, mit dem Oel getränkt waren. Manchmal

wurde auch das mit dem Oel bestrichene Ulcus mit Protectiv bedeckt und dann trocken eingewickelt. Herr Dr. Schütte äusserte sich über diesen Fall noch mir gegenüber dahin: „Es steht fest, dass unter der Behandlung mit Eucalyptusöl eine schnellere Vernarbung erzielt worden ist als unter den früheren Behandlungsweisen.“ Allerdings erforderte die vollkommene Heilung immerhin 2—3 Monate.

14. J. H., 48 J., 15. S. S., 19 J., 16. A. K., 40 J. Alle drei Fälle betrafen Ulcera cruris, die mit Aufpinseln von Oleum Eucalypti behandelt wurden. Die Heilung trat ausserordentlich rasch ein, mindestens so schnell, wie wir sie auch bei der Behandlung mittelst Martin'scher Gummibinde eintreten sehen. Letztere hat allerdings den Vortheil, dass die Patienten während derselben umhergehen können.

17. X. Gleichfalls Ulcus cruris, fast den ganzen Umfang des Unterschenkels einnehmend. Eucalyptusbehandlung mit Erfolg.

18. F. K., 46 J. Handtellergrosses Ulcus cruris. Völlige Heilung nach sechs Wochen unter Eucalyptusbehandlung.

19. C. R. 12 J. Grosser periarticulärer Abscess in der Umgegend des linken Hüftgelenkes. Spaltung. Nach Entfernung des Lister'schen Verbandes (nach 10 Tagen) wird, da die Granulirung sehr schlecht erfolgt, das Eucalyptusöl angewandt, zuerst rein, später in Compressen, die in 0,2—0,3 % wässerige Emulsion des Oeles getaucht waren. In diesem Falle war das Resultat weniger eclatant, da die Granulationen einen überaus tuberculösen Character behielten.

20. J. N., 44 J. 2 Markstücke grosses Ulcus am Malleolus internus ped. sin. 4 Wochen später nach Eucalyptusölbehandlung geheilt entlassen.

Ausser diesen Fällen wurde das Oel noch mehrmals angewandt bei Hautdefecten von geringerer Bedeutung, um seine Eigenschaft als granulationsförderndes Mittel zu benutzen. Schmerzhaft war die Application des reinen, unverdünnten Oeles in keinem einzigen Falle, selbst nicht bei einem kleinen, etwa 2 Jahre alten Kinde, das sich die Bepinselung einer grösseren, nach Exstirpation einer Teleangiectasie resultirenden Wunde ganz ruhig gefallen liess.

B. Fälle, in denen eine etwa 0,2—0,3procentige wässerige Emulsion des Eucalyptusöles benutzt wurde, theils zu Irrigationen[1]), theils in damit getränkten Compressen, um bei jauchiger Zersetzung der Wundsecrete den übeln Geruch zu beseitigen.

21. A. V., 74 J. Carcinoma nasi. Amputatio narium. Zur Bekämpfung des übeln Geruches aus der Nasenhöhle wurden erfolgreich mit Eucalyptusemulsion getränkte Leinwandbäusche in das Innere der Nase eingeführt.

22. J. G., 20 J. Hydrocele. Radicaloperation. Die Wunde wurde mit der Emulsion durchgespült. Es zeigte sich bei dieser Behandlung kein Unterschied zwischen der Wirkung des Eucalyptusöles und anderer, sonst gebräuchlicher Antiseptica.

23. C. B., 14 J. Congestionsabscess des rechten Oberschenkels. (Ursache: Kyphose der Brustwirbelsäule). Incision an zwei Stellen. Drainage. Trotz der Application des Lister'schen Verbandes erfolgte nach zwei Tagen eine jauchige Zersetzung des massenhaften Secretes. Die Temperatur stieg enorm, der Verband wurde demgemäss entfernt und an seine Stelle traten mehrmals am Tage wiederholte Durchspülungen mit Eucalyptusemulsion. Der übele Geruch verschwand sehr schnell, das Fieber sank innerhalb weniger Tage und Patient konnte nach mehreren Wochen als geheilt entlassen werden. Für diesen Fall darf man wohl daran denken, dass der Behandlung mit Eucalyptusemulsion die Lebensrettung des Patienten zu verdanken gewesen ist.

24. M. H., 42 J. Carcinoma ani et recti. Totalexstirpation. Die Wunde wurde von vornherein mit Compressen verbunden, die in die Emulsion getaucht waren. Ausserdem wurde täglich zweimal mit der Emulsion eine Irrigation vorgenommen. Sehr guter Verlauf: Kein übler Geruch (der Geruch der sich abstossenden necrotischen Fetzen konnte den des Eucalyptusöles nicht durchdringen), gute Granulationsbildung, kein Fieber. Nach drei Wochen als geheilt entlassen.

---

1) Zur Irrigation dürfen nur gläserne Irrigatoren benutzt werden, da das ätherische Oel die Anstrichfarbe der gewöhnlichen blechernen Gefässe auflöst.

25. L. F., 48 J. Carcinoma recti et ani. Exstirpation. Behandlung wie bei 4. Verlauf fieberfrei, glatt. Heilung nach $2^{1}/_{2}$ Wochen complet.

26. C. K., 47 J. Cystengeschwulst des Unterkiefers. Exstirpation mit Stehenlassen der inneren Knochenwand. Drainage. Durchspülung mit der Emulsion. Keine Secretzersetzung, während bekanntlich grade nach solchen Operationen ein fürchterlich riechendes, Kranke und Umgebung gleich schwer belästigendes Wundsecret einzutreten pflegt. —

Einen Fall aus meiner eigenen Beobachtung will ich hier noch anreihen. Ich hatte Gelegenheit, einen Paralytiker zu behandeln, der sich einen ziemlich ausgedehnten Herpes auf dem linken Glutaeus zugezogen hatte. Im weiteren Verlauf bildete sich ein etwa 5 Markstück grosser Hautdeffect aus. Da der Patient namentlich des Nachts nicht gehindert werden konnte, an dem Wundschorf zu kratzen, auch in ziemlichem Masse an Incontinentia urinae litt, so nahm die Wunde bald einen wenig erfreulichen Anblick an. Sie wurde regelmässig mit Carbolsalbe bestrichen, Abends mit einer dicken Lage von Carbolölcharpie bedeckt, aber ohne Erfolg. Darauf wurde die Wunde mit Eucalyptusöl behandelt; dasselbe wurde Morgens und Abends unverdünnt aufgetragen und von jedem weiteren Verbande abgesehen. Der Erfolg war der, dass in ganz kurzer Zeit, trotz der gewiss übelen umgebenden Verhältnisse, die Wunde ein besseres Colorit annahm, die Granulation entwickelte sich gut und nach einigen Wochen war die Heilung eine vollständige geworden.

Die zahlreichen Beobachtungen, die theils im Hospital, theils in der Privatpraxis gesammelt und hier mitgetheilt worden sind, zeigen sämmtlich einen günstigen Erfolg der Wundbehandlung mit Eucalyptusöl, wenn dasselbe in einer zweckentsprechenden Weise angewandt wird. Das einzige gegentheilige Ergebniss hat Bassini erhalten. Woher seine Misserfolge, namentlich aber das Zustandekommen septischer Prozesse rühren, ist mir nicht ganz erfindlich und es liegt die Vermuthung nahe, dass allerlei begleitende Nebenumstände mit in's Spiel gekommen sind, die weniger Bassini als vielleicht den allgemeinen äusseren Verhältnissen, unter denen sich seine Patienten

befanden, zuzusprechen sein mögen. Jedenfalls steht er zur Zeit noch allein mit den von ihm gewonnenen ungünstigen Resultaten da. Bei der ganzen grossen Reihe der von anderer Seite her mitgetheilten Beobachtungen ist nirgends das Auftreten von Sepsis bemerkt worden, im Gegentheil trat da, wo die jauchige Secretzersetzung schon eine das Leben bedrohende Höhe erreicht hatte, das Eucalyptusöl rettend ein. (Siehe Fall 23 auf S. 84.)

Fassen wir alles das zusammen, was bis jetzt an Erfahrungen über die Wundbehandlung mit Eucalyptusöl vorliegt, so lassen sich folgende Sätze aufstellen:

1. Das Eucalyptusöl verbindet in seiner Wirkung Antisepsis und Granulationsbeförderung, letztere ist auf den gelinden Reiz zurückzuführen, den das ätherische Oel auf die Wundfläche ausübt.

2. Die Eiterbildung ist, entsprechend dem Einfluss, den das Eucalyptusöl auf die contractilen Elemente des Blutes besitzt, eine stark herabgesetzte, zuweilen völlig negative.

3. Das Oel kann nicht in der Weise verwandt werden, dass es unter möglichstem Luftabschluss, also wie bei dem Lister'schen Verbande, zur Wirkung kommt. Die so auf ein Minimum herabgesetzte Verdunstungfähigkeit des Oeles verbunden mit der sich unter dem Occlusivverbande entwickelnden Temperaturerhöhung, lassen seine reizenden Eigenschaften allzu sehr in den Vordergrund treten. Dagegen

4. wirkt das Oel in hohem Grade günstig auf den Zustand und das weitere Verhalten der Wunde ein, wenn es, je nach den Umständen entweder direct als solches auf die Wundfläche gebracht oder in wässeriger Emulsion nach Art des von Siegen benutzten Verfahrens, zur Tränkung des Verbandmateriales benutzt wird. Ebenso gute Dienste leistet das Oel in 0,2—0,3 procentiger, wässeriger Emulsion bei Irrigationen von Wundhohlräumen. Schmerz erregt die directe Application eines reinen Präparates auf Wundflächen selbst bei zarteren Individuen nicht.

5. Das Eucalyptusöl ist im Gegensatz zur Carbolsäure ungiftig: 18 Gramm eines passend behandelten Oeles in zwei Tagen innerlich genommen, führten keinerlei übele Folgen herbei. Daraus folgt, dass

6. seine Anwendung überall da von Vortheil sein wird, wo es sich um solche Fälle handelt, bei denen Carbolsäure bedenklich erscheinen würde, also bei sehr jugendlichen Individuen, bei sehr heruntergekommenen Patienten und da, wo grosse resorbirende Wundflächen vorhanden sind. Dazu kommt noch, dass eine zufällige Verwechselung, also irrthümliche Application des unverdünnten Oeles von unbefugter Hand nie so folgenschwer sein kann, wie das für die Carbolsäure in ähnlichen Fällen leider oft genug constatirt worden ist.

XVI. Die innere Verwendung des Eucalyptusöles.

Versuche mit Eucalyptuspräparaten zur internen Verwendung sind, zumal in Frankreich und Italien, in grösserer Anzahl gemacht worden. In Deutschland hat sich das Medicament nie recht einbürgern wollen, obwohl grade für gewisse Krankheitsformen dasselbe eine allgemeinere Anwendung verdient.

Seine beträchtliche antiseptische und antipyretische Kraft hat Veranlassung gegeben, das Eucalyptusöl in wechselnder Form vorzüglich da zu verwenden, wo der Organismus durch Infection mit fiebererregendem Material ergriffen worden war. Die eigentliche Domaine des Eucalyptusöles ist das Wechselfieber und bei dieser Krankheitsform hat es oft Ueberraschendes geleistet. Allerdings fehlt es in der sehr reichhaltigen Litteratur über diesen Gegenstand nicht an Mittheilungen von halben oder völlig negativen Erfolgen, aber es ist eine bekannte Sache, dass auch das energischste der Fiebermittel, das Chinin, bei Intermittens zuweilen seine Hülfe versagt. Es scheint, dass nicht alle Individuen gleichmässig von demselben Medicament bei scheinbar derselben Affection beeinflusst werden, und so erklärt es sich, wesshalb z. B. Lorinser die Beobachtung mittheilen

konnte, dass von 11 Intermittensfällen, die vergeblich mit Chinin behandelt worden waren, 9 durch Eucalyptustinctur geheilt wurden. Einen noch deutlicheren Beleg für die Fähigkeit des Eucalyptusöles, da, wo Chinin machtlos sich zeigte, das Gewünschte zu leisten, haben wir in dem Berichte von Keller: 432 Intermittensfälle wurden mit der, von Lorinser angegebenen Tinctur behandelt. Davon geheilt 310, und zwar 202 ohne Recidiv, nach der ersten Dosis, 108 nachdem mehrere Paroxysmen eingetreten waren. Von 118 Kranken, bei denen Chinin erfolglos geblieben war, wurden 91 durch die Tinctura Eucalypti geheilt. Und Fälle dieser Art, wenn auch nicht in so grosser Zahl an einem Orte, finden sich in der Litteratur an noch vielen Stellen.

Durch die Zuvorkommenheit des Herrn Professor Rosenstein zu Leyden, unter dessen und Huizinga's Leitung die schöne Arbeit von Mees zu Stande gekommen ist, bin ich in die Lage versetzt, einen typischen Fall vorlegen zu können, der, in der Leydener Klinik beobachtet, deutlich zeigt, wie in bestimmten Fällen nur ein bestimmtes Antifebrile dauernd wirkt, während die andern, zum gleichen Zweck gegebenen Mittel erfolglos blieben. Es handelt sich im vorliegenden Falle um eine Quotidiana, bei der Chinin und Arsen vergeblich verabreicht worden waren. Allerdings bedingten beide Mittel jedesmal einen Temperaturabfall, eine wirkliche Apyrexie trat aber nicht ein, erst der Gebrauch einer alkoholischen Eucalyptustinctur führte dauernde Heilung herbei: während der, dieser Medication folgenden 14 Beobachtungstage blieb Patient frei von jeder abnormen Temperaturerhöhung. (Curve VI.)

Prof. Rosenstein theilte mir ferner mit, dass es seiner Erfahrung gemäss nicht zweckmässig sei, das Eucalyptusöl bei acuten Fieberfällen zu benutzen. Er schrieb mir darüber: „Zunächst muss ich bemerken, dass ich nur ein Eucalyptuspräparat angewandt habe, und zwar die Tinctur, welche im Verhältniss von 1:8 dargestellt war. Von dieser liess ich bei Febris intermittens 45 Gramm per Tag gebrauchen. Als Resultat ergab sich, dass in Fällen frischer Erkrankung der Erfolg mit dem des Chinin nicht verglichen werden kann und dem des letzteren Mittels weit nachsteht. In chronischen Fällen aber sah ich,

besonders wenn das Fieber im Typus der Quartana auftritt und namentlich auch in Fällen, die mit Chinin erfolglos behandelt worden waren, günstige Wirkungen, so dass ich es mir zur Regel gemacht habe, in derlei Fällen das Mittel anzuwenden. Bei acuten Fällen wende ich es nicht mehr an, weil hier das Chinin ungleich schneller wirkt."

Nach alledem, was bis jetzt über Eucalyptuswirkung bei Intermittenten bekannt ist, lässt sich der Werth dieses Medicamentes zu dem genannten Zweck dahin präcisiren: Das Eucalyptusöl leistet in chronischen Fällen mehr wie in acuten; wenn Chinin erfolglos war, hat in sehr vielen Fällen der Gebrauch des ätherischen Oeles Besserung herbeigeführt. Jedenfalls verdient das Mittel bei Intermittenserkrankungen, zumal da, wo dieselben endemisch herrschen, eine allgemeinere Verwendung als dieselbe ihm bis jetzt zu Theil geworden ist.

Nicht weniger wie gegen die Malaria in ihrer reinen Form selbst, hat sich auch das Oel, zumal nach den Angaben französischer Aerzte, gegen diejenigen Zustände wirksam bewiesen, die als Intermittens larvata anzusehen sind. Es gehören dazu vor allem die in bestimmten, regelmässigen Intervallen auftretenden Neuralgieen, zumal der Endigungen des Quintus und die der Magennerven.

Dass auch die Fälle von chronischen Milztumoren, zumal aber die nach Malaria entstandenen, mit Aussicht auf Erfolg durch Eucalyptusöl zu behandeln sein werden, geht aus den bereits mitgetheilten Versuchen Mosler's über die Beziehungen zwischen Eucalyptusöl und Milz hervor. Mosler selbst hat auf die Wahrscheinlichkeit eines günstigen Erfolges bei dieser Therapie ausdrücklich hingewiesen.

Andere, auf die Anwesenheit gewisser krankmachender Körper im Organismus zurückzuführende fieberhafte Erkrankungen sind bis jetzt erst in geringer Zahl mit Eucalyptusöl behandelt worden. Mosengeil sah bei Wundfieber, Zuntz[1]) bei acutem Gelenkrheumatismus Temperaturabfall nach dem Gebrauch von Eucalyptol zu Stande kommen. Dietsch be-

1) Diese beiden Angaben sind der Dissertation von Siegen entnommen. Siehe Litteraturverzeichniss.

richtet über 12 Fälle von Typhus abdominalis, bei denen allerdings zum Theil neben dem Eucalyptusöl auch Chinin benutzt wurde. Indessen sucht Dietsch den Grund für den nach Gebrauch von Eucalyptustinctur beobachteten Abfall der Temperatur in der nach dem Genuss derselben aufgetretenen Nausea. Derselbe berichtet über 2 Fälle von Erysipel, indessen sind dieselben auch für eine Schlussfolgerung auf eine Eucalyptuswirkung nicht wohl zu benutzen, da ein Fall mit Chiningebrauch complicirt ist, bei dem anderen das nach der Eucalyptuseinfuhr beobachtete Sinken der Temperatur mit der Defervescenz der Krankheit selbst coincidirte. Erfolgreich dagegen war die Eucalyptustinctur in zwei Fällen von Febris gastrica, welche Dietrich beobachtete. Er ist der Ansicht, dass für den Erfolg die Wirkung der Tinctur als Stomachicum heranzuziehen sei. Wenn wir diese Wirkung hier näher präcisiren wollen, so haben wir es wohl hauptsächlich der antifermentativen Kraft des Eucalyptusöles zuzuschreiben, wenn bei Erkrankungen der angegebenen Art günstige Resultate verzeichnet werden. Die Fähigkeit des Oeles, Gährungsvorgänge zu hemmen, ist experimentell bewiesen; dieselbe wird sich auch da geltend machen, wo es sich um das Bestehen perverser Gährungsvorgänge in Magen und Darm handelt, auch auf sie wird das ätherische Oel in der Weise wirken, dass mit der Beseitigung des pathologischen Zustandes eine Besserung des Allgemeinbefindens herbeigeführt wird. Es liegt der Gedanke nahe, dass grade nach dieser Richtung hin das Oel in ausgedehnterer Weise klinisch zu verwenden sei, zumal aus den Versuchen am Menschen hervorgeht, dass die gährungswidrigen Eigenschaften des Mittels nicht durch gleichzeitig herbeigeführte Reizzustände der Magen- und Darmschleimhaut complicirt werden.

Es gehört hierhin ein Fall eigener Beobachtung: Ein Phthisiker, der an häufig wiederholtem Erbrechen litt, das seine an sich schon geringen Kräfte noch mehr reducirte, bekam eine Zeitlang allabendlich 20 Tropfen des reinen Oeles innerlich. Der Patient war mit diesem Verfahren sehr zufrieden, das Erbrechen schwand und es stellte sich besserer Appetit ein, wenngleich das Allgemeinleiden begreiflicher Weise seinen Fortgang nahm.

In der englischen Litteratur finde ich endlich drei Fälle von Bell mitgetheilt, in denen Magendarmaffectionen erfolgreich mit Eucalyptustinctur behandelt wurden. Der erste betraf einen 75 Jahre alten Patienten, der seit 10 Jahren an habituellem Erbrechen mit zeitweiliger Hämatemese laborirte. So lange die Tinctur gegeben wurde, fühlte der Kranke keinerlei Beschwerden. Einen gleichen Erfolg erzielte Bell bei einer nicht näher angegebenen Affection von Magen und Colon. Im dritten Falle endlich handelte es sich um ein Ulcus ventriculi. Dasselbe verheilte unter dem Gebrauch der Tinctur vollkommen und es ist für diesen Fall wohl auch die granulationsbefördernde Kraft des Eucalyptusöles, die bei Besprechung der chirurgischen Fälle erwähnt wurde, als heilendes Agens mit heranzuziehen.

Was die mannichfaltigen Erkrankungen der Respirationswege anbetrifft, so sei hier zuerst erwähnt, dass Dobell die Eucalyptustinctur bei dem, in seinen letzten Ursachen immer noch nicht völlig erkannten Heufieber empfiehlt. Ist dasselbe durch die Anwesenheit geformter Organismen bedingt, so liegt der Grund für eine Beseitigung der Krankheit in der directen Beeinflussung, den dieselben durch das verdunstende Oel erleiden.

Der Behandlung von Rachendiphtheritis mit dem Eucalyptusöl in Form von Inhalationen der Dämpfe, redet Mosler, auf eigene Beobachtungen gestützt, das Wort.

Es wäre sehr zu wünschen, dass grade diese Versuche von Mosler von möglichst vielen Seiten her weiter verfolgt würden. Neben der Eigenschaft, das Leben der Diphtheritispilze zu zerstören, die das Oel mit vielen andern Antisepticis gemeinsam hat, verbindet es den grossen Vortheil der Ungiftigkeit, ein Vortheil, der zumal in der Kinderpraxis nicht hoch genug zu veranschlagen ist. Grade hier haben sich die sonst üblichen Inhalationen von Carbolsäure und, neben der internen Verwendung, von chlorsaurem Kali oft genug als zweischneidige Mittel bewiesen. Dazu kommt noch, dass das Oel, fein zerstäubt auf die erkrankten Parthieen gebracht, dort viel länger haften bleibt als die andern, in Wasser leicht löslichen Medicamente, seiner Action also eine längere Dauer gestattet ist. Durch den gelinden Reiz, der dem Oele innewohnt, dürfte auch die Verheilung der erkrank-

ten Schleimhautstellen gefördert werden. Dazu kommt noch die Eigenschaft des Oeles, in Dampfform mit der Exspirationsluft permanent über die noch intacten Schleimhautstellen hinzustreichen und denselben so einen Schutz gegen die weitere Verbreitung des diphtheritischen Materials zu gewähren.

Aus den Beobachtungen von Mees und Binz wissen wir, dass die Auswanderung der weissen Blutkörperchen unter solchen Bedingungen, die derselben nur günstig sein können, nicht zu Stande kommt, wenn die Dämpfe des Eucalyptusöles auf die betreffenden Theile gerathen. Diese Thatsache liefert uns eine Erklärung für die Erscheinung, dass viele katarrhalische Affectionen der Schleimhäute, die mit der Secretion von eiterigem oder dem ähnlichen Secret verbunden sind, unter der Einwirkung des Oeles auf die erkrankten Membranen zurückgehen. Frisch aufgetretenen Katarrh der Nasenschleimhaut durch wiederholtes Inhaliren der Oeldämpfe durch die Nase zu coupiren, ist anderen und auch mir bei mehreren Patienten gelungen.

Ebenso aber sind Fälle beobachtet, wo auch die tiefer liegenden Schleimhäute der Trachea und der Bronchen von katarrhalischer Erkrankung durch die Inhalation der Dämpfe befreit wurden. Da wir aus den oben angeführten Versuchen wissen, dass nach interner Aufnahme ein grosser Theil des Oeles durch die Lungen ausgeschieden wird, so lässt sich auch für diese Anwendung des Mittels, also vom Magen aus, einiges für die genannten Fälle erwarten. Es kommt ausserdem für die katarrhalischen Erkrankungen der Respirationswege noch die reflexherabsetzende Fähigkeit des Oeles mit in Betracht, es sind namentlich in Frankreich mehrfach katarrhalisches Asthma sowie von Gimbert ein Fall von Tussis convulsiva mit Bronchitis subacuta mit den Inhalationen der Dämpfe geheilt worden. Der von mir vorher erwähnte Phthisicus (S. 90) behauptete, er schlafe nach dem Oel viel besser, da er fast gar nicht mehr zu husten brauche. Diese Erscheinung lässt sich leicht durch eine Herabsetzung des innerhalb des erkrankten Lungengewebes bestehenden Reizes erklären.

Unsere, für die Augmentation der Pharmakopoea elegans mehr besorgten westlichen Nachbarn haben grade für den Gebrauch bei Asthma ex bronchitide Eucalyptus-Cigaretten präpa-

rirt und in Buchner's Repertorium finde ich erwähnt, dass zu demselben Zweck auch in San Franzisco die Eucalyptusblätter zu Cigaretten verarbeitet werden. Der Gebrauch derselben ist Geschmackssache, jedenfalls dürfte die Inhalation der Dämpfe aber vorzuziehen sein, da dabei das Miteintreten von brenzlichen Producten in die Athmungswege ausgeschlossen ist. Auch kann man leicht den Raum, den ein derartiger Kranker bewohnt, dauernd mit den Eucalyptusdämpfen erfüllen, indem man einfach etwas von dem Oele in eine Schale heissen Wassers giesst und den Bedarf an heissem Wasser oder Oel gelegentlich erneuert.

Auch da wo die Secretion der Respirationsschleimhäute ein Uebermass erreicht, hat sich das Eucalyptusöl bewährt. Bell berichtet über einen von ihm beobachteten und dahin gehörenden Fall: „I have witnessed remarkable benefit after a very brief use of the remedy, evinced by a rapid diminution of the discharge, and also by a corresponding improvement in the general condition of the patient."

Bei ausgebildeter Lungengangrän endlich hat Bucquoy die alkoholische Eucalyptustinctur innerlich mit Erfolg in 5 Fällen gegeben, bei denen die vorhergegangene Anwendung von Carbolsäure keine Besserung herbeigeführt hatte. Ein ähnlicher Fall, bei dem Inhalationen von Carbolsäure nutzlos blieben, dagegen nach dem Gebrauch des Eucalyptusöles der Krankheitsverlauf eine günstige Wendung nahm, ist in der hiesigen Rühle'schen Klinik beobachtet worden:

Patient hatte drei Wochen vor seiner Aufnahme einen starken Schüttelfrost, entleerte Tags darauf in grösserer Menge gelbe Sputa. Beim Husten und tieferen Einathmen empfand er Schmerz in der rechten Seite, ungefähr der Gegend der siebenten Rippe entsprechend. Dann traten heftige Schweisse auf, nach Ablauf von ungefähr 3 Wochen entleerte der Kranke unter Husten plötzlich eine grosse Menge furchtbar stinkender, erst rother, dann braunrother Massen. Zur Klinik kam er am 1. Januar 1880.

Status praesens: Kräftige Muskulatur, normal gebauter Thorax, bleiches Colorit, weicher kleiner Puls. Starker Foetor ex ore von der, für Lungengangrän charakteristischen widerlichen Süsslichkeit. Die Auscultation des Thorax ergab rechts oben

verschärftes In- und Exspirium mit kleinblasigem Rasseln. Beim Husten entleerte der Patient in Massen zusammengeballte, klumpige Sputa, schmutzig braunroth verfärbt, intensiv stinkend und in Wasser von der Oberfläche nach unten hin in Fetzen flottirend. Die Fetzen bestanden aus Detritus, spärlichen rothen und weissen Blutkörperchen und wie sich nach Zusatz von Kalilauge auswies, aus elastischen Fasern in variabeler Menge, oft dichte Filze bildend. Essigsäurezusatz zu den Sputis verfärbte dieselben weiss, es bildeten sich lange, aneinanderhängende Membranen.

Die Masse des täglich producirten Auswurfs betrug durchschnittlich 1/4 Liter.

Von seiner Aufnahme ab inhalirte der Kranke Carbolsäure (1 : 100), ausserdem 2 mal täglich Einreibung mit Stokes'schem Liniment und Liquor ammonii anisati innerlich. Es zeigte sich hinsichtlich der Masse und des Geruchs der Sputa keine Veränderung. Vom Abend des zweiten Tages (2. Januar) ab wurde die eingeschlagene Therapie verlassen, und statt deren Eucalyptusöl gegeben. Um 5 Uhr bekam Patient 20 Tropfen Oleum Eucalypti innerlich. Eine Stunde später waren die Sputa in Masse und Form unverändert, aber frei von dem fötiden Geruch. Der Patient theilte mit, dass der quälende Geruch fast unmittelbar nach dem Einnehmen aufgehört habe. Er verspürte Appetit, was bis dahin durchaus nicht der Fall gewesen war.

3. Jan. Hat Nachts gut geschlafen. Bei der Morgenvisite erscheinen die Sputa an Menge geringer, von mehr eiteriger Beschaffenheit und ohne gangränösen Geruch. Medication: Morgens und Abends 20 Tropfen Oleum Eucalypti.

4. Jan. Sputa quantitativ deutlich vermindert, kein fauliger Geruch, starker Appetit. Medicatio eadem.

Am Abend des 6. Januar fingen die Sputa wieder an, zu riechen, am folgenden Morgen war das Allgemeinbefinden indess nicht schlechter, die Auscultation ergab keine nachweisbare Veränderung gegenüber der vom ersten Tage. Es wurden von da ab ausser dreimal täglich 20 Tropfen Eucalyptusöl auch alle drei Stunden zu wiederholende Inhalationen desselben angeordnet.

10. Januar. Der übele Geruch der Sputa war weggeblie-

ben, dieselben hatten immer noch eiterigen Character. Dabei bestand fortgesetzt starke Esslust. Die Eucalyptusdosis wurde erhöht, alle 2 Stunden 15 Tropfen ausser den Inhalationen. Am 20. Januar bestand in der rechten Lungenspitze noch Dämpfung und verschärftes Athmen, der geruchlose Auswurf war stark vermindert, störende Erscheinungen seitens des Magens waren nie bemerkt.

Unter fortwährender Abnahme des Auswurfs und zunehmender Kräftigung des Patienten besserte sich sein Zustand in der Art, dass er am 1. Februar, also nach 31tägiger Behandlung entlassen werden konnte.

Die Körpertemperatur hatte vom Aufnahmetage an Abends immer eine Erhebung über 38° gezeigt, das Eucalyptusöl schien dieselbe nicht wesentlich zu beeinflussen.

Bemerkt sei noch, dass zur Zeit, als dieser Fall in Behandlung kam, die Selbstversuche mit innerer Aufnahme von Eucalyptusöl noch nicht gemacht waren, ich würde sonst nicht angestanden haben, grössere Einzeldosen haben wirken zu lassen. Jedenfalls zeigt dieser Fall, bei dem es sich also um beginnende Lungengangrän handelte, wie sehr das Eucalyptusöl im Stande ist, das für Patienten und Umgebung gleich lästige Verhalten der Sputa und der Exspirationsluft günstig zu verändern, wobei dem Kranken noch der Vortheil erwächst, dass der aus der Natur des Auswurfs resultirenden Appetitlosigkeit in wirksamer Weise begegnet wird. Man wird allerdings den Einwurf machen können, dass man all das auch mit Terpenthin habe erreichen können, aber dem steht doch der Umstand entgegen, dass man bei letzterem Mittel zu leicht Störungen seitens des Harnapparates begegnet. Danach scheint es doch angenehmer, mit einer Substanz arbeiten zu können, die mindestens dasselbe leistet wie Terpenthin, ohne zur selben Zeit in gleicher Weise von unangenehmen Nebenwirkungen begleitet zu sein.

Die Ausscheidung des Oeles findet zu einem Theil auch durch die Nieren statt. Dem entsprechend müsste das Oel, innerlich genommen, auch katarrhalische Erkrankungen des uropoetischen Apparates in dienlicher Weise beeinflussen. In der That sind auch hierüber Beobachtungen mitgetheilt.

Gimbert hat einen acuten Blasenkatarrh bei einem

älteren Patienten mit Eucalyptusessenz und den gepulverten trocknen Blättern von Eucalyptus Globulus behandelt. Der bis dahin trübe Urin wurde klar, die beim Uriniren bestehenden Schmerzen hörten auf, das Fieber schwand.

Wooster berichtet, dass von 27 Fällen von Blasenkatarrh 25 geheilt, 2 gebessert worden seien, derselbe sah auch in drei Fällen von Incontinentia urinae Heilung eintreten. Auch hier haben wir es neben der antikatarrhalischen Leistung mit einer Herabminderung der Reflexe zu thun, zumal bei den Fällen von Incontinenz, für den Fall, dass dieselben auf eine gesteigerte Reizbarkeit der Harnblase zurückzuführen waren.

Was endlich die Affectionen der Urethra anlangt, so theilt Aron mit, dass es ihm in 5 von 13 Fällen gelungen sei, durch innere Anwendung von Blattinfusen oder 6—12 Gramm Tinctura Eucalypti täglich neben Injectionen des Infuses Gonorrhoe, acute und subacute Urethritis gehabt zu haben. Einen Fall, wo eine seit zwei Jahren bestehende, bis dahin mit allen anderen gebräuchlichen Mitteln bekämpfte chronische Urethritis durch täglich zweimal wiederholte Injection einer stark verdünnten Emulsion des Oeles in Wasser nach 6 Wochen zum Schwinden gebracht wurde, habe ich selbst bei einem Patienten beobachtet. Die Verdünnung des Oeles wurde so lange fortgesetzt, bis der Patient bei der Injection nur noch ein ganz gelindes Brennen verspürte.

Soweit das, was wir bis jetzt Wesentliches aus klinischer Erfahrung über die Eigenschaften des Eucalyptusöles als Medicament wissen. Vieles darin ist noch unklar und mit Widersprüchen behaftet, vieles beruht auf einer verhältnissmässig zu geringen Zahl von Einzelbeobachtungen. Gleichwohl ist dem Eucalyptusöl für seine äussere sowohl wie auch für die innere Verwendung ein Erfolg zu versprechen, wenn ein reines, gutes Präparat bei den geeigneten Fällen gegeben wird. Das ganz frische Oel, zumal innerlich zu gebrauchen, ist nicht zu empfehlen, die reizlosen ungiftigen Eigenschaften sind für ein älteres, von Säuren möglichst befreites Präparat constatirt. Es geht in dieser Beziehung dem Oel wie dem Wein, von einem jungen Wein verlangen wir, durch die Erfahrung belehrt, nicht die ruhige, gleichmässige und angenehme Erregung, wie wir sie,

ohne nachtheilige Folgen erwarten zu müssen, von einem alten, genügend abgelagerten Getränk gewohnt sind.

Es ist demnach nothwendig, will man dem Eucalyptusöl seine richtige Wirkung zukommen lassen, sich nur eines solchen Präparates zu bedienen, das erstens aus den Blättern von Eucalyptus Globulus[1]), und zwar aus denen älterer Exemplare hergestellt ist, dem man zweitens durch passende Behandlung seine, zum Theil wenigstens als Destillationsproduct anzusprechende Säure entzogen hat und das drittens durch längeres Stehen an Luft und Licht (natürlich vor Staub etc. geschützt) sich hinlänglich mit Sauerstoff beladen hat. Mit solchem Oel sind die Versuche auf der hiesigen chirurgischen Klinik gemacht, dasselbe habe ich an mir selbst erprobt.

Ob das Oel namentlich zu ausgedehnterem Gebrauch in der chirurgischen Praxis, in grösseren Hospitälern z. B. dauernd sich empfehlen wird, das muss der Erfahrung der Fachmänner überlassen bleiben. Für die Privatpraxis hat es seine gute Berechtigung, wie aus den Beobachtungen von Siegen hervorgeht. Etwaige, gerade unter solchen Verhältnissen leichter mögliche Verwechslungen bei innerem und äusserem Gebrauch, durch den Kranken selbst oder dessen Umgebung herbeigeführt, werden nie, oder doch nur höchst selten zu so traurigen Ereignissen Veranlassung geben, wie diese in den letzten Jahren bei Carbolsäure und Kali chloricum constatirt worden sind.

Misserfolge nach der Anwendung des Oeles, sei es äusserer oder innerer, werden nicht ausbleiben, in dieser Hinsicht muss die Erfahrung das Beste thun. Nur durch sie können wir, wie bei jedem, erst weniger gekannten Medikament, zur völligen Klarstellung gelangen der Fälle, wo es seine Fähigkeiten nicht oder nur in geringerem Maasse zu entfalten im Stande ist und der Krankheiten, bei denen es den Rang eines bewährten Mittels einzunehmen eine dauernde Berechtigung verdient.

---

1) Ob das ätherische Oel anderer Eucalyptusarten gleich oder ähnlich wirkt, wie das von Eucalyptus Globulus, weiss ich nicht, will aber die Möglichkeit nicht bestreiten. Jedenfalls ist es besser, erst die Eigenschaften einer Species zu studiren und sich derselben zu bedienen, ehe man an das Studium der anderen Oelsorten herangeht.

Litteratur[1]).

*Aguilar, Anales del circulo medico argentino I. 1879.

*Aron, Recueil des mémoires de médecine etc. militaire. 1873.

*Bassini, Annales univ. d. med. et chirurg. 1880.

*Bell, The London medical record. 1878.

Bérengar-Férand, Bulletin général d. Thérapeutique. 1880. Bd. 99.

*Berthérand, L'Eucalyptus au point de vue de l'hygiène en Algérie. Alger. 1876.

Binz, Buchner's Neues Repertorium für Pharmacie. 1873. Bd. 22.

— Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde. Bonn, 1873.

— Archiv für experiment. Pathologie u. Pharmakologie. 1876. Bd. 5.

— Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. 1878. Bd. 73.

— Archiv für experiment. Pathologie u. Pharmakologie. 1878. Bd. 8.

— Realencyclopaedie d. ges. Heilkunde. 1880. (Artikel: Chinarinden.)

Bleiweiss, Betz' Memorabilien. 1873. Bd. 18.

Bohn, Berliner klinische Wochenschrift. 1872. Nr. 9.

*Brunel, Observations cliniques sur l'Eucalyptus Globulus. 1872.

Buchner, Neues Repertorium für Pharmacie. 1869. Bd. 18.

Bucholtz, Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. 1875. Bd. 4.

Bucquoy, The Lancet. 1876. I.

Burdel, Bulletin général de Thérapeutique. 1872. Bd. 82.

— ibidem. 1873. Bd. 84 u. 85.

Busch, Berliner klinische Wochenschrift. 1880. Nr. 39.

*Carlotti, Du mauvais air en Corse. (Assainissement par l'Eucalyptus.) Alger. 1869.

---

1) Die mit * bezeichneten Artikel standen mir nur in Referaten zur Verfügung.

* Carlotti, Sur l'action thérapeutique et la composition élémentaire de l'écorce et la feuille de l'Eucalyptus Globulus. Ajaccio, 1869.

* — L'Eucalyptus Globulus. Son rang parmi les agents de la matière médicale. Ajaccio 1872.

— Assainissement des régions chaudes insalubres. Ajaccio, 1875 [1]).

* Castan, Gazette médicale de Montpellier. 1872.

— Bulletin général de Thérapeutique. 1872. Bd. 83.

Cheron, Gazette des hôpitaux. 1872. Nr. 135.

Cloëz, Comptes rendues. 1870. Bd. 70.

Cochet, Bulletin général de Thérapeutique. 1872. Bd. 82.

Curnow, The Lancet. 1876. II.

* Debray, De l'Eucalyptus Globulus. Paris, 1870.

* Demarquay, Journal de Thérapeutique. 1875. Bd. 2.

Dietsch, Therapeutische Versuche mit Eucalyptus Globulus. Inaugural-Dissertation. München, 1874. (Mitgetheilt in Buchner's Neuem Repertorium. Bd. 23.)

* Dobell, The pharmaceutical Journal. 1874.

Dow, The Lancet. 1872. II.

Duquesnel, Bulletin général de Thérapeutique. 1871. Bd. 81.

— ibid. 1872. Bd. 82.

Faust und Homeyer, Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft. Berlin, 1874.

* Fedeli, Sulle proprietà bonificanti et terapeutiche dell' Eucalyptus Globulus. Forli, 1876.

Fiechter, Deutsches Archiv für klinische Medicin. 1874. Bd. 12.

v. Gerichten, Berichte d. Deutschen chemischen Gesellschaft. Berlin, 1878.

Gimbert, L'Eucalyptus Globulus, son importance en agriculture, en hygiène et en médecine. Paris, 1870.

— Bulletin général de Thérapeutique. 1873. Bd. 85.

* — Etude sur l'influence des plantations de l'Eucalyptus Globulus dans les pays fièvreuses et sur le traitement des accidents intermittens par ce végétal. Paris, 1875.

Grisar, Experimentelle Beiträge zur Pharmakodynamik der ätherischen Oele. Inaugural-Dissertation. Bonn, 1873.

Gubler, Bulletin général de Thérapeutique. 1871. Bd. 81.

* Haller, Wochenblatt der Wiener Aerzte. 1870. Nr. 26.

v. Hamm, Der Fieberheilbaum oder Blaugummibaum. Wien, 1878.

Jacobsen, Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft. Berlin, 1879.

---

1) Die Zusendung dieser Schrift, sowie einer eigenen Mittheilung über den Stand der Eucalyptusculturen in Nord-Italien verdanke ich der Freundlichkeit des um diese Frage durch eigene Bemühungen hochverdienten Fürsten Trubetzkoi.

Keller, Wiener medicinische Wochenschrift. 1872. Nr. 10.
— Berliner klinische Wochenschrift. 1872. Nr. 14.
* Kirchberg, Révue des sciences médicales. 1873.
Köhler, Archiv der Pharmacie. 1873. Bd. 3.
* Labbée, Journal de Thérapeutique. 1875. Bd. 2.
* Lambert, Eucalyptus. Culture, exploitation et produits, son rôle en Algérie. Paris 1874.
Leary, The London medical record. 1876.
Lescure, Essai sur le traitement de la fièvre intermittente par l'Eucalyptus. Inaugural-Dissertation. Paris, 1879.
Lewellin, The London medical record. 1878.
Lorinser, Wiener medicinische Wochenschrift. 1868. Nr. 28.
— ibidem. 1869. Nr. 43.
— ibidem. 1872. Nr. 27.
Maclean, The Practitioner. 1871.
Marcano, Bulletin général de Thérapeutique. 1873. Bd. 84.
* Marès, Note sur l'Eucalyptus. Alger., 1871.
* — Bulletin de la société d'agriculture d'Alger. 1871.
Martin, Bulletin général de Thérapeutique. 1872. Bd. 83.
— L'Eucalyptus et ses applications industrielles. Paris 1877.
Mees, Over de Werking van Eucalyptus Globulus. Inaugural-Dissertation. Groningen, 1873.
— Deutsches Archiv für klinische Medicin. 1874. Bd. 12.
* Miergus, Journal: La science pour tous. 1870.
Mosler, Deutsches Archiv für klinische Medicin. 1872. Bd. 10.
— Berliner klinische Wochenschrift. 1876. Nr. 49.
— ibidem. 1879. Nr. 21.
Munde, Schmidt's Jahrbücher. 1873. Bd. 158 (Miscellen).
Nencki und Ziegler, Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft. Berlin, 1872.
Nencki, Archiv f. experimentelle Pathologie u. Pharmakologie. 1873. Bd. 1.
* Nicols, Journal de Thérapeutique. 1878. Bd. 5.
* Oeffinger, Blätter für Heilwissenschaft. München 1873. Nr. 14.
Oppenheim und Pfaff, Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft. Berlin, 1874.
* Osterloh, Berichte und Studien aus der Kgl. sächsischen Entbindungsanstalt zu Dresden von Dr. F. Winkel. 1874.
* Papillon, Moniteur scientifique. 1872.
* Paul et Gubler, Gazette médicale de Paris. 1870.
Peyser, Ueber das Eucalyptol bei Febris intermittens. Inaugural-Dissertation. Berlin, 1875.
* Poehl, Pharmaceutische Zeitschrift für Russland. 1877. Bd. 16.
·Polli, Notizie sull' Eucalypto. Intra. 1874.

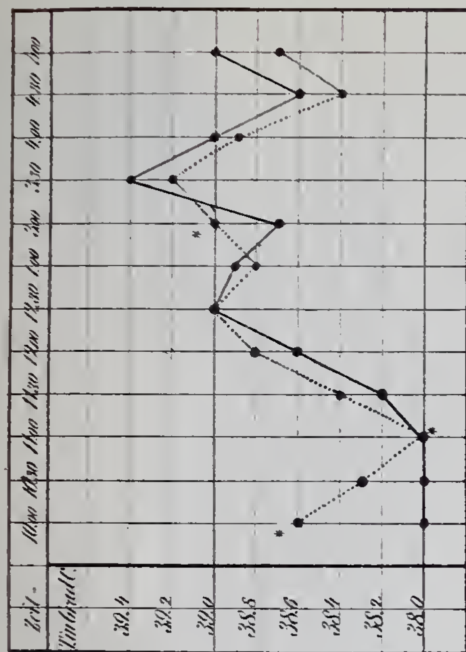
Rabuteau, Bulletin général de Thérapeutique. 1872. Bd. 83.
*Raveret-Wattel, Bulletin de la société d'acclimatation. 1872.
— Archiv der Pharmacie. 1873. Bd. 3.
Reid, The Lancet. 1873. II.
*Salarich, España medica. 1866.
Schläger, Experimentelle Untersuchungen über die physiologische Wirkung von Eucalyptus Globulus. Inaug.-Dissert. Göttingen 1874.
Schulz, Centralblatt für Chirurgie. 1880. Nr. 4.
*Seitz, Bayerisches ärztliches Intelligenzblatt. 1871. Nr. 24.
*Sicard, Bulletin de la société d'acclimatation. 1868.
Siegen, Ueber die pharmakodynamischen Eigenschaften von Eucalyptus Globulus. Inaugural-Dissertation. Bonn, 1873.
— Deutsche medicinische Wochenschrift. 1880. Nr. 30.
— ibidem. 1881. Nr. 14.
Sternberg, Ueber die Einwirkung der Inhalationen von Ol. Terebinth. u. Ol. Eucalypt. auf Niere u. Harn. Inaug.-Diss. Göttingen, 1880.
Strube, Berliner klinische Wochenschrift. 1872. Nr. 52.
*Teixidor, El compilador medico. 1865.
*Tristany, ibid. 1865.
*Vidan, Journal de Thérapeutique. 1875. Bd. 2.
*Walter, ibidem. 1878. Bd. 5.
Wooster, The Lancet. 1872. I.
Ziegler, Archiv f. experiment. Pathologie u. Pharmakologie. 1873. Bd. 1.

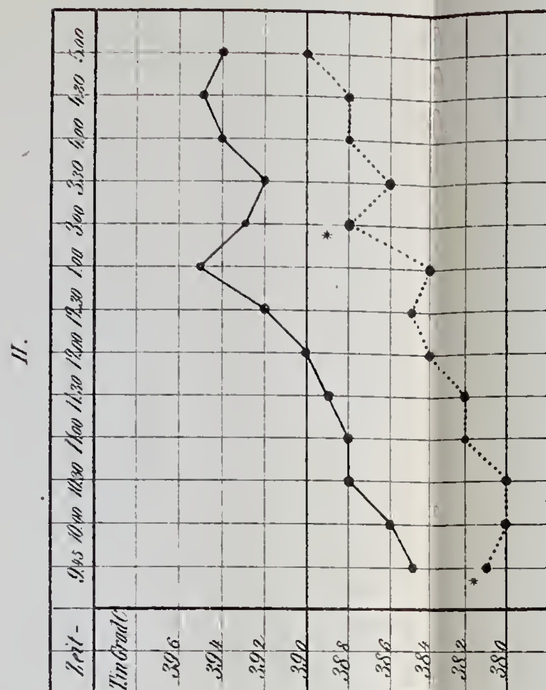
Zur Erklärung der Curven.

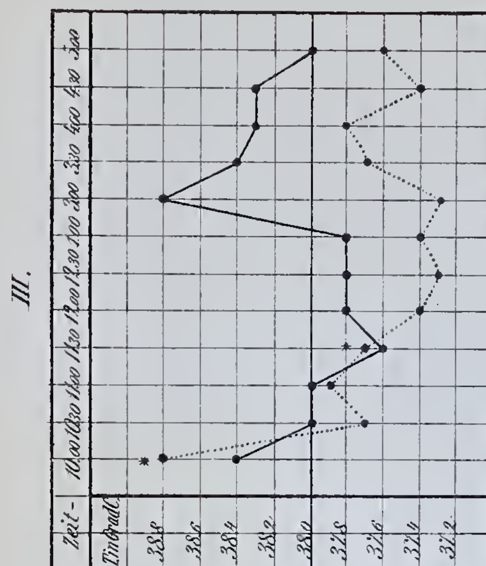
Bei den Curven I bis V inclusive ist die Temperatur des mit Eucalyptusöl behandelten Thieres allemal durch die punctirten Linien angedeutet. Das Zeichen * entspricht bei Curve I und II der jedesmaligen subcutanen Injection von 0,5 Gramm, bei Curve III bis V der von 1,0 Gramm Eucalyptusöl.

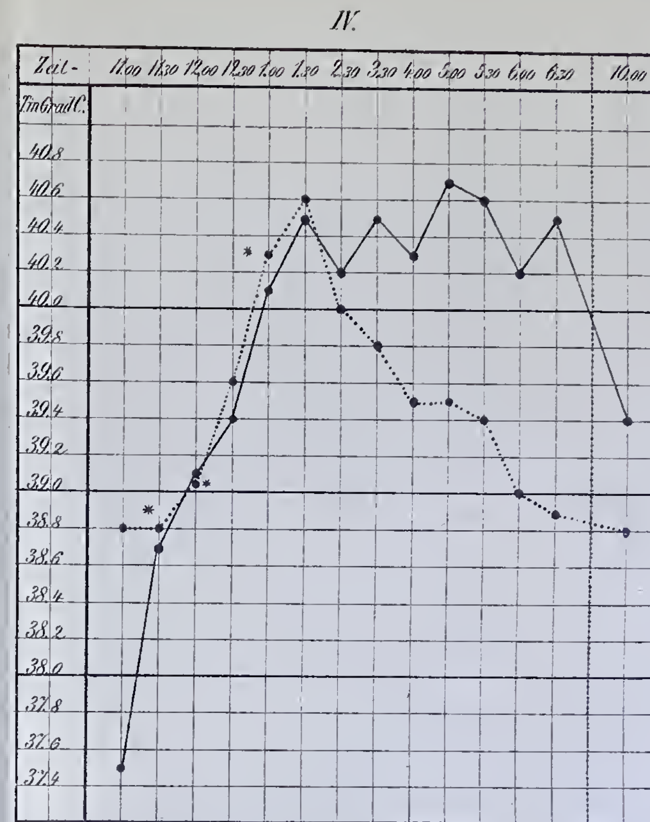
Curve VI giebt die Abend- und Morgentemperaturen des Intermittensfalles (S. 88). Bei * wurde jedesmal Chininum muriaticum gegeben, von ** ab trat an Stelle des Chinin Fowler'sche Solution (Rec. Sol. Fowl. 1,5; Tinct. Chinioid. 8,0; Spir. Menth. 1,0 3mal täglich 15 Tropfen). Bei E beginnt die Anwendung der Eucalyptustinctur. (Rec. T. Euc. Glob. 3mal täglich 15 Gramm.)

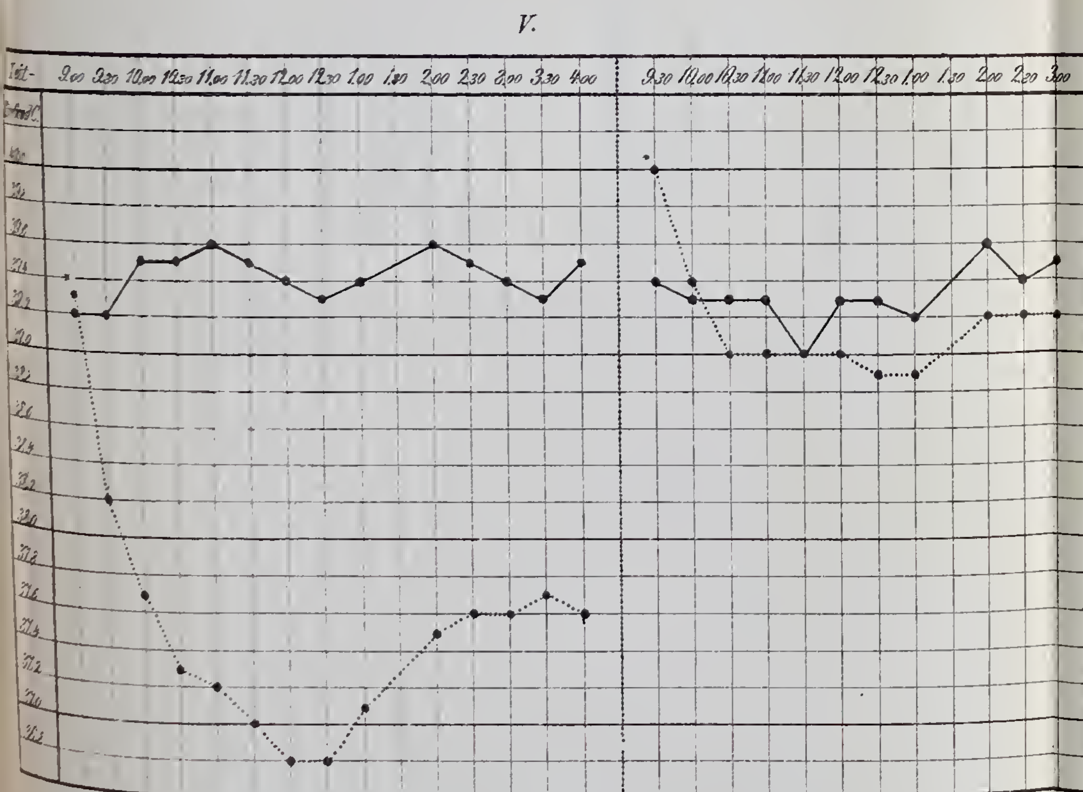
Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

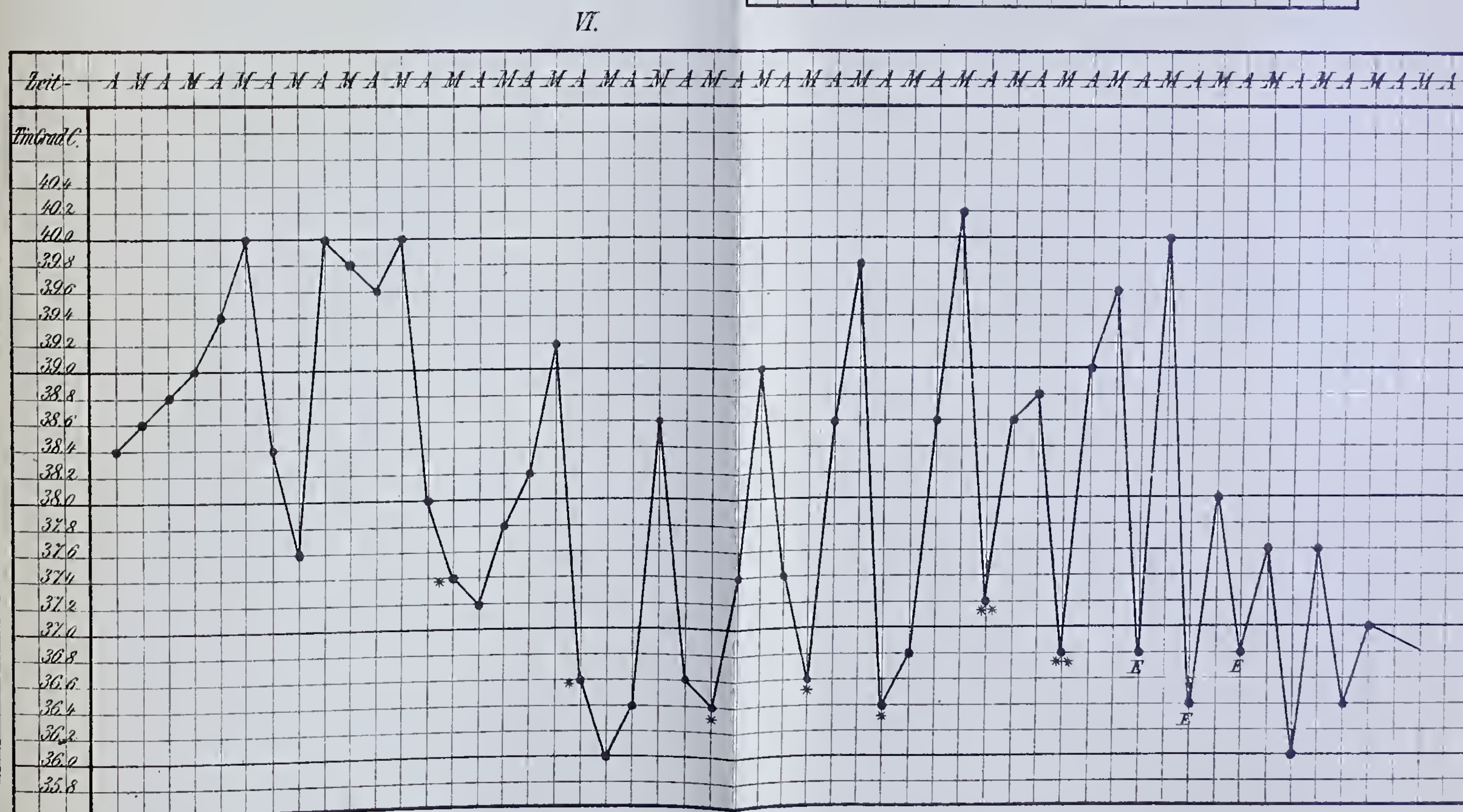

I.
Zeit-
T in Grad C.


II.
Zeit-
T in Grad C.


III.
Zeit-
T in Grad C.


IV.
Zeit-
11.00 11.30 12.00 12.30 1.00 1.30 2.30 3.30 4.00 5.00 5.30 6.00 6.30 10.00
T in Grad C.
40.8 40.6 40.4 40.2 40.0 39.8 39.6 39.4 39.2 39.0 38.8 38.6 38.4 38.2 38.0 37.8 37.6 37.4


V.
Zeit-
9.00 9.30 10.00 10.30 11.00 11.30 12.00 12.30 1.00 1.30 2.00 2.30 3.00 3.30 4.00
9.30 10.00 10.30 11.00 11.30 12.00 12.30 1.00 1.30 2.00 2.30 3.00


VI.
Zeit-
A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A M A
T in Grad C.
40.4 40.2 40.0 39.8 39.6 39.4 39.2 39.0 38.8 38.6 38.4 38.2 38.0 37.8 37.6 37.4 37.2 37.0 36.8 36.6 36.4 36.2 36.0 35.8
E
E
E